Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Grenouille maculée de l'Oregon
Rana pretiosa

au Canada

EN VOIE DE DISPARITION
2011

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. 2011. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la grenouille maculée de l'Oregon (*Rana pretiosa*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 56 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEPAC. 2000. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la grenouille maculée de l'Oregon (*Rana pretiosa*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 23 p.

HAYCOCK, R.D. 2000. Rapport de situation du COSEPAC sur la grenouille maculée de l'Oregon (*Rana pretiosa*) au Canada*, in* Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la grenouille maculée de l'Oregon (*Rana pretiosa*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Pages 1-23.

Note de production :
Le COSEPAC remercie Vanessa Craig qui a rédigé le rapport de situation sur la grenouille maculée de l'Oregon (*Rana pretiosa*) au Canada, en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. Kristiina Ovaska, coprésidente 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
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Oregon Spotted Frog *Rana pretiosa* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Grenouille maculée de l'Oregon — Photographies de Denis Knopp.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011.
N° de catalogue CW69-14/94-2011F-PDF
ISBN 978-1-100-97397-5

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l’évaluation

Sommaire de l’évaluation – mai 2011

Nom commun
Grenouille maculée de l'Oregon

Nom scientifique
Rana pretiosa

Statut
En voie de disparition

Justification de la désignation
Cette grenouille très aquatique a une petite répartition canadienne à l’intérieur du bassin peuplé et très modifié du fleuve Fraser, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique. L’espèce se trouve actuellement dans quatre sites, isolés les uns des autres, et est disparue de trois autres sites. Une population existante frôle l’extinction, et les populations restantes sont de petite taille et sont vulnérables aux perturbations et aux événements stochastiques. La perte et la fragmentation de l’habitat, l’altération hydrologique, les maladies, les prédateurs introduits et une qualité inférieure de l’eau continuent de menacer les populations restantes.

Répartition
Colombie-Britannique

Historique du statut
Espèce désignée « en voie de disparition » suite à une évaluation d'urgence le 13 septembre 1999. Réexamen et confirmation du statut en mai 2000 et en mai 2011.

COSEPAC
Résumé

Grenouille maculée de l'Oregon
Rana pretiosa

Description et importance de l’espèce sauvage

La grenouille maculée de l’Oregon (*Rana pretiosa)* est membre de la famille des Ranidés, ou grenouilles véritables. Avant 1997, le nom *Rana pretiosa* s’appliquait à la fois au *R. pretiosa* et au *R. luteiventris* (grenouille maculée de Columbia), comme on le sait maintenant. Lorsqu’on interprète les résultats de recherches menées avant 1997, il convient donc de tenir compte du contexte géographique de l’étude qui indiquera de quelle espèce il s’agit.

La grenouille maculée de l’Oregon est une grenouille de taille moyenne, les adultes mesurant de 60 à 80 mm. Sa peau est brune à brun rougeâtre et devient de plus en plus rougeâtre avec l’âge. Le nom commun de l’espèce fait référence aux taches sombres à centre clair que l’on trouve sur la tête, le dos et les cuisses. Le ventre et la face ventrale des cuisses, qui sont blancs à crème chez les juvéniles, évoluent vers l’orange ou le rouge chez les adultes.

L’aire de répartition de la grenouille maculée de l’Oregon chevauche celle de la grenouille à pattes rouges du Nord (*R. aurora*), avec laquelle elle peut être confondue. Les deux espèces se distinguent par de subtiles différences dans leur apparence, notamment, chez la grenouille maculée de l’Oregon, l’absence de mouchetures vertes sur l’aine, des cuisses plus courtes et des yeux orientés vers le haut. La grenouille maculée de l’Oregon et la grenouille maculée de Columbia sont très similaires dans leur apparence, mais ne sont pas présentes dans les mêmes régions.

Cette espèce est sensible aux contaminants présents dans son environnement, notamment les nitrates et les nitrites que l’on trouve abondamment dans les eaux de ruissellement des régions agricoles. La grenouille maculée de l’Oregon peut servir de bioindicateur de la condition des milieux humides en eaux peu profondes qu’elle occupe.

Répartition

L’aire de répartition historique de la grenouille maculée de l’Oregon s’étend, vers le nord, du bassin hydrographique de la rivière Pit, en Californie, jusqu’au sud-ouest de la Colombie-Britannique. L’espèce a disparu de nombreuses régions de son aire de répartition, notamment de 3 des 7 sites connus en Colombie-Britannique, des 3 sites connus en Californie, de 44 sites en Oregon et de 11 sites dans l’État de Washington. Son aire de répartition actuelle s’étend, vers le sud, de l’extrême sud-ouest de la Colombie-Britannique jusqu’au bassin de la rivière Klamath en Oregon. Au Canada, l’espèce est présente à 4 sites, tous situés dans le bassin du fleuve Fraser en Colombie-Britannique : Aldergrove, le marécage Maria, le marécage Mountain et la vallée de la rivière Morris.

Habitat

La grenouille maculée de l’Oregon est habituellement associée aux milieux humides de grande superficie (> 4 ha) pourvus d’une végétation émergente ou flottante et situés dans un environnement boisé. Elle est principalement aquatique, et on la trouve presque toujours dans l’eau ou à proximité. Au printemps, la ponte se déroule dans des eaux peu profondes et chaudes dans des zones inondées de manière saisonnière. En été, les grenouilles s’alimentent dans des milieux humides en eaux peu profondes. En hiver, elles hivernent, souvent dans des sources et des suintements qui ne gèlent pas complètement, dans des chenaux à faible débit ou dans des fossés; elles peuvent également s’enfouir dans des sols limoneux ou dans la végétation associée à ce type de sites.

Biologie

Les grenouilles deviennent actives et commencent à se reproduire au printemps, après que la température de l’air a atteint environ 5 °C. Les mâles produisent un appel caractéristique composé de rapides séries de sons courts et graves ressemblant à des gloussements; ces appels ont habituellement lieu sous l’eau. La ponte, qui dépend de la température, commence en général en mars en Colombie-Britannique et se poursuit durant 2 à 4 semaines. Les masses d’œufs, chacune contenant jusqu’à 1 500 œufs, sont regroupées en amas, leur extrémité étant souvent exposée à l’air. Placées en eaux peu profondes, elles deviennent vulnérables au gel ou au dessèchement causé par le vent et par la baisse du niveau de l’eau. Certaines années, la survie des embryons peut être nulle. Le taux de survie des têtards peut aussi être extrêmement faible en raison de la déprédation. La plupart des déplacements individuels des grenouilles entre l’habitat de reproduction et l’habitat d’hivernage sont locaux, mais certaines grenouilles sont capables de déplacements plus importants le long des cours d’eau sur une distance pouvant aller jusqu’à 3 km.

Taille et tendances des populations

Les dénombrements des masses d'œufs aux 4 sites canadiens existants connus semblent indiquer une population totale de moins de 500 individus adultes en 2010. Sur les 4 populations, une (Aldergrove) a connu un déclin très rapide depuis que la surveillance a débuté en 1997 et est proche de la disparition, une (marécage Mountain) semble stable, une (marécage Maria) a connu des fluctuations et est peut-être en déclin. Une nouvelle population (vallée de la rivière Morris) a été découverte en 2008 et est peu documentée.

Menaces et facteurs limitatifs

La menace la plus importante pour l'espèce au Canada est la destruction ou la dégradation permanente de milieux humides adéquats et de l'habitat terrestre environnant, ainsi que la fragmentation de l'habitat et l'isolement des populations qui en découlent. Les autres menaces comprennent notamment : la modification de l'hydrologie des sites, susceptible d'avoir des effets négatifs sur l'habitat de ponte et de faire augmenter le taux de mortalité des œufs; la pollution, qui a une incidence négative sur la survie des embryons et des têtards; des maladies comme la chytridiomycose et les iridovirus; des prédateurs ou des compétiteurs non indigènes comme les ouaouarons, les grenouilles vertes et les poissons.

Protection, statuts et classifications

En 2000, la grenouille maculée de l'Oregon a été classée par le COSEPAC comme étant « en voie de disparition » au Canada, et est inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*. L'espèce est protégée en vertu de la *British Columbia Wildlife Act* qui interdit qu'elle soit tuée, blessée, transportée ou capturée sans permis. NatureServe (2010) classe l'espèce comme étant « en péril » (*Imperiled*) à l'échelle mondiale (G2), « gravement en péril » (*Critically Imperiled*) au Canada (N1), et « en péril » (*Imperiled*) aux États-Unis (N2). En Colombie-Britannique, l'espèce est « gravement en péril » (*Critically Imperiled*) (S1), et figure sur la liste rouge des espèces en péril de la province. L'espèce est inscrite sur la Liste rouge de l'Union mondiale pour la nature (UICN) comme « vulnérable » (*Vulnerable*).

Deux des quatre sites actuellement occupés (marécage Mountain et vallée de la rivière Morris) sont des propriétés privées. Le plan d'eau d'un des sites (marécage Maria) se trouve sur une terre de la Couronne de la province; toutefois, les terres environnantes se trouvent en partie dans une réserve des Premières nations et en partie sur une propriété privée. Le site restant (Aldergrove) est une terre domaniale gérée par le ministère de la Défense nationale, qui contrôle les accès au site et limite les activités dans la région avoisinante.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Rana pretiosa
Grenouille maculée de l'Oregon Oregon Spotted Frog
Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Colombie-Britannique

Données démographiques

Durée d'une génération Âge de la maturité + (1/taux de mortalité annuelle). Pour plus de précisions, voir **Biologie – Cycle vital et reproduction**	De 4,7 à 5,5 années
Y a-t-il un déclin continu du nombre total d'individus matures? La population d'Aldergrove a connu un déclin de 100 % de sa population reproductrice efficace depuis que la surveillance a commencé en 1997. La population du marécage Maria a connu des fluctuations et pourrait être en déclin.	Oui
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures pendant cinq années ou deux générations. Par extrapolation à partir des données des dénombrements annuels des masses d'œufs, on estime à environ 35 % le déclin continu du nombre d'individus matures survenu entre 2000 et 2010 dans les secteurs faisant l'objet d'une surveillance continue aux 3 sites (Aldergrove, marécage Mountain et marécage Maria); le déclin est estimé à 19 % si les résultats d'une nouvelle recherche étendue effectuée à l'un des sites (marécage Mountain) sont inclus (voir la section « **Fluctuations et tendances** »); une population (Aldergrove) a disparu durant cette période).	Déclin estimé à environ 35 %
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations]. Une des quatre populations (Aldergrove) a disparu au cours de la période correspondant aux trois dernières générations. Cette perte représente un déclin inféré des individus matures d'environ 25 %.	Diminution d'un ordre de grandeur incertain
Pourcentage prévu ou présumé de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Inconnu
Pourcentage observé, estimé, inféré ou présumé de la réduction ou l'augmentation du nombre total d'individus matures au cours de toute période de dix ans ou trois générations couvrant une période antérieure et ultérieure.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé? Les causes possibles du déclin sont partiellement comprises, mais elles n'ont pas cessé.	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Inconnu

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence.	303 km^2
Indice de la zone d'occupation (IZO) — grille de 2×2 km^2.	40 km^2
La population totale est-elle très fragmentée? La séparation spatiale entre les sites et entre les populations est importante; la viabilité des populations est incertaine pour au moins deux des quatre populations (Aldergrove et marécage Maria); aucune des populations ne semble viable à long terme.	Oui

Nombre de localités Les menaces susceptibles d'affecter rapidement la population présente à chacun des sites existants incluent le ruissellement de polluants à partir de terres agricoles adjacentes, le pâturage du bétail et la détérioration des sites de reproduction causée par la succession végétale. Chaque site est considéré comme une localité distincte parce que la gravité et la nature des menaces qui pèsent sur l'espèce varient selon le régime de propriété et les activités pratiquées dans le voisinage immédiat de ces sites. Toutefois, si l'invasion et la dispersion du ouaouaron, espèce non indigène dans la province, est considérée comme la plus importante menace à l'échelle de tous les sites, alors le nombre de localités s'établit à seulement un.	1-4
Y a-t-il un déclin continu prévu de la zone d'occurrence? La population d'Aldergrove disparaîtra probablement, entraînant une réduction de 79 % de la zone d'occurrence, à 63 km^2.	Oui
Y a-t-il un déclin continu prévu de l'indice de la zone d'occupation? La population d'Aldergrove disparaîtra probablement, entraînant une réduction de 20 % de l'IZO, à 32 km^2.	Oui
Y a-t-il un déclin continu prévu du nombre de populations? La population d'Aldergrove disparaîtra probablement.	Oui
Y a-t-il un déclin continu prévu du nombre de localités? La population d'Aldergrove disparaîtra probablement.	Oui
Y a-t-il un déclin continu observé ou prévu de la qualité de l'habitat?	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population (Estimation 2010 à partir des dénombrements de masses d'œufs, en supposant un adulte femelle et un ou deux adultes mâles pour chaque femelle; voir **tableau 3**)	**N^{bre} d'individus matures**
1. Aldergrove : Aucune masse d'œufs n'a été découverte sur le site de 2007 à 2011; toutefois, un mâle adulte y a été vu en 2009 et de nouveau en 2011.	~ 0 (proche de la disparition)
2. Marécage Mountain : Au total, 29 masses d'œufs ont été découvertes en 2010 dans la zone de recherche habituelle, permettant une estimation de la population de 58 à 87 adultes. De plus, 23 autres masses d'œufs ont été découvertes dans une zone de recherche élargie, permettant une estimation de la population de 104 à 156 adultes.	104 à 156
3. Marécage Maria (selon le dénombrement des masses d'œufs en 2010)	134 à 201
4. Vallée de la rivière Morris (selon le dénombrement des masses d'œufs en 2010)	78 à 117
Total	316 à 474

Analyse quantitative

Aucune analyse de la viabilité des populations (AVP) n'a été effectuée.	Non disponible

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

Perte d'habitat, fragmentation de l'habitat et isolement génétique, modification de l'hydrologie, maladies, prédateurs et compétiteurs non indigènes, qualité de l'eau

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur — États-Unis : N2 « en péril » (*Imperiled*); État de Washington : S1 « gravement en péril » (*Critically Imperiled*), inscrite comme « espèce en péril à l'échelle de l'État » (*State Endangered species*); Oregon : S2 « en péril » (*Imperiled*), inscrite comme « très vulnérable » (*Critically Sensitive*); Californie : S1 « gravement en péril » (*Critically Imperiled*), inscrite comme « préoccupante » (potentiellement disparue, *Potentially extirpated*).	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants? Douze sites ont été recensés comme candidats possibles à l'introduction du *R. pretiosa*; des évaluations supplémentaires de l'habitat sont nécessaires, mais les évaluations initiales sont favorables (Pearson, 2010b).	Possiblement
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Non

Statut existant

COSEPAC : En voie de disparition (2011) Colombie-Britannique : Liste rouge de la province (S1)

Statut et justification de la désignation

Statut :	**Code alphanumérique :**
En voie de disparition	B1ab(i, ii, iii, iv, v) + 2ab(i, ii, iii, iv, v); C2a(i)
Justification de la désignation : Cette grenouille très aquatique présente une aire de répartition canadienne limitée à l'intérieur du bassin peuplé et très modifié du fleuve Fraser, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique. L'espèce est actuellement présente à quatre sites, isolés les uns des autres, et a disparu de trois autres sites. Une population subsistante frôle l'extinction, et les autres populations sont de petite taille et vulnérables aux perturbations et aux événements stochastiques. La perte et la fragmentation de l'habitat, la modification de l'hydrologie, les maladies, les prédateurs introduits et une mauvaise qualité de l'eau continuent de menacer les populations restantes.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Sans objet. Bien que la population totale connaisse un déclin, l'ampleur de ce déclin sur trois générations est incertaine.
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : Correspond aux critères B1ab(i, ii, iii, iv, v) + 2ab(i, ii, iii, iv, v) pour « en voie de disparition », la superficie de la zone d'occurrence et l'indice de la zone d'occupation (IZO) se situant sous les seuils pour cette cote; il y a moins de 5 localités; la population totale est gravement fragmentée; il y a un déclin continu de la zone d'occurrence, de l'IZO, de la superficie, de l'étendue et de la qualité de l'habitat, du nombre de localités et du nombre d'individus matures.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Correspond au critère C2a(i) pour « en voie de disparition », le nombre d'individus matures étant inférieur à 2 500, l'existence d'un déclin continu (observé et prévu) du nombre d'individus matures étant avérée, et aucune population ne dépassant 250 adultes.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Correspond au critère D1 pour « menacée », la population totale étant inférieure à 1 000 individus matures. Correspond au critère D2 pour « menacée », le nombre total de localités étant inférieur à 5.
Critère E (analyse quantitative) : Aucune analyse de la viabilité des populations n'a été réalisée.

PRÉFACE

Depuis la rédaction du précédent rapport de situation du COSEPAC sur le *Rana pretiosa* en 2000 (Haycock, 2000a), l'espèce a été repérée à un autre site, portant à 4 le nombre total de populations existantes au Canada. À la suite de cette découverte, la superficie de la zone d'occurrence est passée de 115 km^2 à 303 km^2, soit une augmentation d'environ 260 %. Durant la même période, l'une des populations a connu un déclin de plus de 90 % et est proche de la disparition, même si un programme d'élevage en captivité a permis de relâcher plus de 2 000 grenouilles et têtards élevés à partir d'œufs prélevés au site; une autre population est peut-être en déclin. La découverte d'une autre population en 2008 a entraîné une légère augmentation globale du nombre estimé d'adultes matures au Canada par rapport à l'estimation précédente de 2000. Toutefois, les dénombrements des masses d'œufs aux sites connus donnent à penser qu'il existe un déclin continu de la population totale, et le nombre d'adultes matures au Canada reste faible (moins de 500).

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 responsable 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
(2011)

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 | Environment Canada

Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service

Canada

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

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Grenouille maculée de l'Oregon
Rana pretiosa

au Canada

2011

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 4
Nom et classification 4
Description morphologique 4
Structure spatiale et variabilité de la population 7
Unités désignables 10
Importance 10
RÉPARTITION 11
Aire de répartition mondiale 11
Aire de répartition canadienne 13
Activités de recherche 17
HABITAT 22
Besoins en matière d'habitat 22
Tendances en matière d'habitat 25
BIOLOGIE 26
Cycle vital et reproduction 27
Physiologie et adaptabilité 29
Déplacements et dispersion 30
Relations interspécifiques 32
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 33
Activités et méthodes d'échantillonnage 33
Abondance 36
Fluctuations et tendances 36
Immigration de source externe 38
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS 39
Perte d'habitat 39
Fragmentation de l'habitat et isolement génétique 40
Modification de l'hydrologie 41
Qualité de l'eau 42
Maladies 43
Prédateurs introduits 44
Champs électromagnétiques 45
PROTECTION, STATUTS ET CLASSIFICATIONS 45
Statuts et protection juridiques 45
Autres classements 46
Protection et propriété de l'habitat 46
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 47
SOURCES D'INFORMATION 48
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT 56

Liste des figures

Figure 1. *Rana pretiosa* adulte (en haut; avril 2003), les pieds présentent une palmure complète (au milieu); juvénile (en bas à gauche; marécage Mountain, 1997); et développement d'embryons dans une masse d'œufs (en bas à droite; vallée de la rivière Morris, printemps 2008). Photographies de Denis Knopp.5

Figure 2. Arbre NJ (neighour-joining) construit par amorçage et montrant les relations génétiques entre les populations de *R. pretiosa* au Canada et entre les populations les plus proches aux États-Unis, à savoir celles de l'État de Washington. Les distances génétiques sont fondées sur les données de 13 loci microsatellites et calculées a moyen d'une distance génétique standard de Nei. Illustration fournie par I. Phillipsen et M. Blouin. 9

Figure 3. L'aire de répartition mondiale historique du *Rana pretiosa* est limitée aux basses-terres du fleuve Fraser, en Colombie-Britannique, à des régions isolées de l'État de Washington et de l'Oregon, et à de petites zones en Californie. Adapté de UICN *et al.* (2009)..... 12

Figure 4. Localités où des populations de *Rana pretiosa* sont présentes au Canada et leur statut. Voir le tableau 3 pour d'autres précisions sur les populations.... 14

Figure 5. Sites où le *Rana pretiosa* a été recherché au Canada jusqu'en 2009. Voir le tableau 2 pour d'autres précisions. 18

Liste des tableaux

Tableau 1. Taille et masse corporelle moyennes des adultes mâles et femelles du *R. pretiosa* au Canada. Données obtenues de Haycock (2001), qui présente les tailles corporelles moyennes des grenouilles à Aldergrove, au marécage Mountain et au marécage Maria, et de Haycock (2005), qui indique les tailles corporelles des grenouilles capturées de 2001 à 2005 au DE d'Aldergrove..... 6

Tableau 2. Zones ayant fait l'objet de recherches durant les relevés visant le *Rana pretiosa*, de 1996 à 2010. 19

Tableau 3. Nombre estimé d'adultes reproducteurs du *Rana pretiosa* aux sites occupés au Canada, activités de recherche, et renseignements sur le prélèvement des œufs pour un élevage en captivité et un lâcher des grenouilles élevées en captivité. Lorsqu'elles sont disponibles, les estimations pour les populations historiques sont présentées. Adapté et mis à jour d'après Haycock (2000a). 33

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Le *Rana pretiosa* (Baird et Girard, 1853) appartient à la famille des Ranidés ou grenouilles véritables. On considérait autrefois qu'une seule espèce englobait toutes les populations de grenouilles maculées dans l'ouest de l'Amérique du Nord, y compris des régions du Nevada, de l'Utah, de la Colombie-Britannique, de l'État de Washington, de l'Oregon, du Montana, de l'Alberta et du Yukon. Thompson (1913) a désigné deux sous-espèces, le *R. p. pretiosa* et le *R. p. luteiventris*, en fonction de la couleur et de la présence ou de l'absence de tubercules. Compte tenu du manque d'uniformité de ces caractéristiques fondamentales, ce groupement en sous-espèces (Thompson, 1913) n'a, d'une façon générale, pas été reconnu (Nussbaum *et al.,* 1983; Stebbins, 1985). Une analyse de Green *et al.* (1996) a utilisé les variations de la fréquence des allozymes et la morphométrie pour déterminer que le groupe comprenait au moins deux espèces distinctes. Des analyses plus approfondies, comprenant des échantillons supplémentaires (Green *et al.,* 1997) ont indiqué que deux groupes (espèces) pouvaient être distingués du point de vue moléculaire, en fonction de six loci diagnostiques. Selon les échantillons examinés, une espèce est présente dans le sud-ouest de l'État de Washington et dans les Cascades en Oregon, les grenouilles maculées présentes dans les autres régions d'Amérique du Nord appartenant à la seconde espèce. Green *et al.* (1997) ont rattaché les grenouilles maculées vivant dans l'ouest de Colombie-Britannique, dans le Puget Sound, dans le centre-sud de l'État de Washington et dans les Cascades en Oregon à la grenouille maculée de l'Oregon, *R. pretiosa*. Les grenouilles maculées se trouvant dans le sud-ouest du Yukon, dans le sud-est de la Colombie-Britannique, en Alberta, dans le Grand Bassin, dans les montagnes Rocheuses, ainsi que dans quelques localités isolées du Nevada et de l'Utah ont, quant à elles, été rattachées au *R. luteiventris* Thompson, 1913 (Green *et al.,* 1997). Aucune sous-espèce n'est reconnue, ni pour le *R. pretiosa,* ni pour le *R. luteiventris*.

Description morphologique

Le nom commun *R. pretiosa* traduit la présence de taches sombres à centre clair que l'on trouve sur la tête, le dos et les cuisses (figure 1). Lorsque les grenouilles vieillissent, ces taches s'agrandissent et s'assombrissent, et leur pourtour devient irrégulier (McAllister et Leonard, 1997). Le dos est aussi parsemé de petits tubercules. Les juvéniles sont en général bruns ou parfois vert olive (McAllister et Leonard, 1997). Les adultes sont bruns ou rougeâtres et deviennent de plus en plus rougeâtres avec l'âge. Des plis dorsolatéraux, en général brun pâle à orange, s'étendent de l'arrière de l'œil au bas du dos. Le ventre est blanc ou crème chez les juvéniles, et évolue vers l'orange ou le rouge chez les adultes. Un motif sombre tacheté est particulièrement visible sur le ventre des adultes, mais absent chez les grenouilles nouvellement métamorphosées (Hayes, 1997, cité dans U.S. Fish and Wildlife Service, 2010).

Figure 1. *Rana pretiosa* adulte (en haut; avril 2003), les pieds présentent une palmure complète (au milieu); juvénile (en bas à gauche; marécage Mountain, 1997); et développement d'embryons dans une masse d'œufs (en bas à droite; vallée de la rivière Morris, printemps 2008). Photographies de Denis Knopp.

Le *Rana pretiosa* est une grenouille de taille moyenne. La longueur museau–urostyle (SUL) moyenne des individus adultes capturés en Colombie-Britannique de 1997 à 2001 était de 58,1 mm (plage : de 38,5 à 80,2 mm; N = 727), et la masse moyenne des grenouilles adultes était de 21,0 g (plage : de 5,9 à 55,4 g; N = 733; Haycock, 2001). Les femelles sont plus grandes que les mâles (tableau 1; Haycock, 2001; idem, 2005). Ces valeurs sont semblables aux mesures obtenues sur des grenouilles dans le comté de Thurston (État de Washington), pour lesquelles la longueur museau–cloaque (SVL), à peu près équivalente à la SUL, était, en moyenne, de 56 mm chez les mâles et, de 66 mm (SVL) chez les femelles; et sur 2 populations dans le sud des Cascades dans l'État de Washington pour lesquelles la taille moyenne des mâles s'établissait à 57 mm et celle des femelles à 75 mm (SVL) (McAllister et Leonard, 1997). La grenouille maculée de l'Oregon se caractérise par des masses d'œufs regroupées en amas, pondues habituellement en commun, bien que l'on trouve parfois des masses d'œufs isolées. On a signalé un nombre d'œufs par masse aux sites canadiens allant de 643 à 940 (Licht, 1974; Haycock, 2005; voir **Biologie – Cycle vital et reproduction**) et pouvant atteindre 1 500 en Oregon et dans l'État de Washington (Cushman et Pearl, 2007). Les masses d'œufs ne sont jamais attachées à la végétation (Licht, 1971) et sont pondues en eau peu profonde, avec pour conséquence que la majorité de la partie supérieure de la masse d'œufs est exposée à l'air (McAllister et Leonard, 1997). Le diamètre moyen des œufs est de 2,31 mm ± 0,18 (écart type = 1); N = 292 (Licht, 1971). Les têtards présentent une face supérieure sombre et un ventre clair. Les plus âgés ont des mouchetures métalliques sur la tête, le corps et la queue.

Tableau 1. Taille et masse corporelle moyennes des adultes mâles et femelles du *R. pretiosa* au Canada. Données obtenues de Haycock (2001), qui présente les tailles corporelles moyennes des grenouilles à Aldergrove, au marécage Mountain et au marécage Maria, et de Haycock (2005), qui indique les tailles corporelles des grenouilles capturées de 2001 à 2005 au DE d'Aldergrove.

	Longueur museau-urostyle (mm)			**Masse (g)**			**Source**
	Moyenne	**Plage**	**n**	**Moyenne**	**Plage**	**n**	
Mâle	56,1	de 39,0 à 80,2	591	18,6	de 6,9 à 36,4	586	Haycock, 2001
Femelle	66,1	de 38,5 à 80,2	142	30,8	de 5,9 à 55,4	141	Haycock, 2001
Mâle	54,3	de 39 à 66	243	16,3	de 6,9 à 28,5	243	Haycock, 2005
Femelle	64,6	de 48 à 72	25	24,5	de 12,7 à 38,8	25	Haycock, 2005

Le *Rana pretiosa* est sympatrique avec la grenouille à pattes rouges du Nord (*R. aurora),* dont la taille et la coloration sont semblables à celles du *R. pretiosa*). Le *R. pretiosa* adulte peut être distingué du *R. aurora* par les caractéristiques suivantes : ses yeux sont orientés vers le haut plutôt que vers l'extérieur; ses cuisses sont plus courtes; il présente des marques qui ressemblent à des taches plutôt que des mouchetures; son ventre et la face ventrale de ses cuisses sont moins brillamment colorés; son abdomen est moucheté; les mouchetures dans la région de l'aine sont soit absentes, soit noires ou grises sur un fond pâle, tandis que celles du *R. aurora* dans cette même région sont toujours présentes et brillamment colorées en noir, vert, jaune ou rouge; ses doigts sont complètement palmés plutôt que semi-palmés (voir Matsuda *et al.,* 2006 pour plus de précisons). Le *R. pretiosa* n'est pas sympatrique avec le *R. luteiventris* et peut donc s'en distinguer uniquement selon la répartition géographique. Sur le plan morphologique, ces deux grenouilles maculées sont très semblables (Green *et al.,* 1997); toutefois, le *R. pretiosa* adulte peut être distingué du *R. luteiventris* adulte par la présence de mouchetures sur l'abdomen (Hayes, 1994, cité dans U.S. Fish and Wildlife Service, 2010; Hayes, 1997, cité dans McAllister et Leonard, 1997).

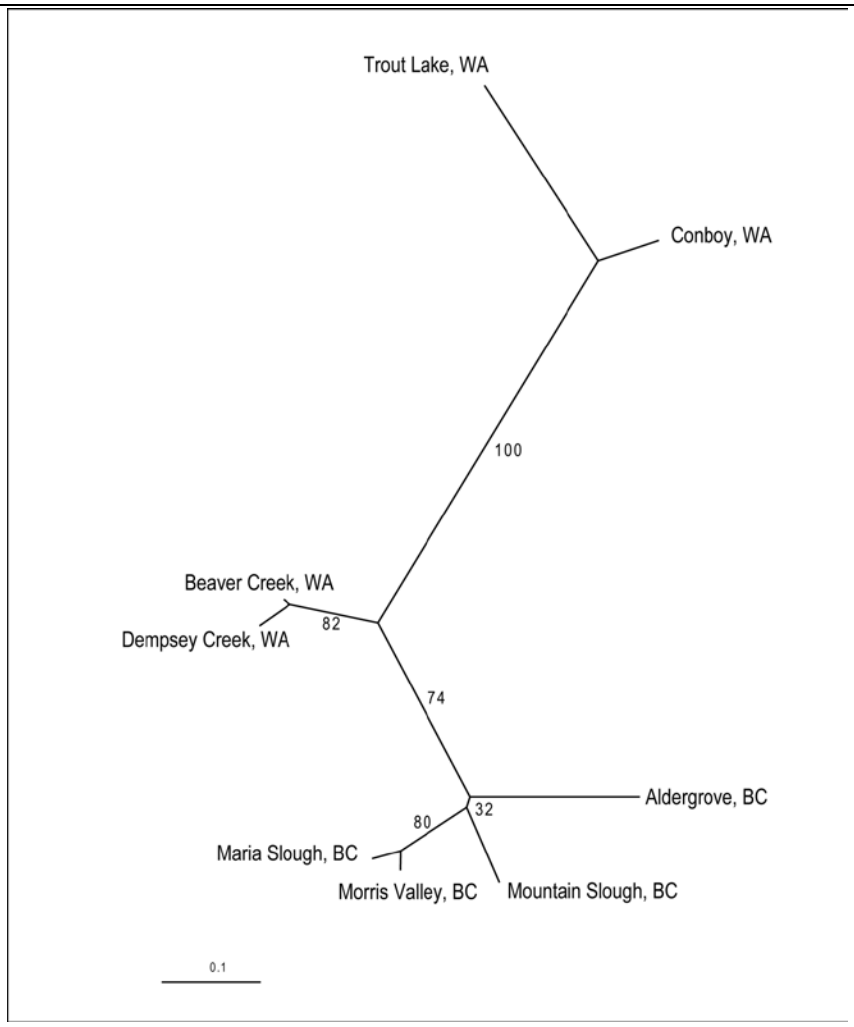
Structure spatiale et variabilité de la population

On trouve quatre populations existantes de *R. pretiosa* en Colombie-Britannique, celle du détachement d'entretien (DE) d'Aldergove, celle du marécage Maria, celle du marécage Mountain et celle de la vallée de la rivière Morris, et ces populations sont isolées les unes des autres (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a; voir **Aire de répartition canadienne**). Aux États-Unis, les déplacements connus d'individus se déroulent presque exclusivement le long de corridors aquatiques (Watson *et al.,* 2003; Pearl et Hayes, 2004; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010) et sur moins de 3 km (Cushman et Pearl, 2007). Le site d'Aldergrove est éloigné de 50 à 60 km des autres sites occupés et n'est relié à aucun d'eux par un habitat aquatique. La population de la vallée de la rivière Morris ne dispose pas non plus d'un lien aquatique avec les autres populations; elle se situe à environ 6,5 km à vol d'oiseau de la population la plus proche au marécage Mountain dont elle est séparée par une montagne de plus de 800 m d'altitude. Bien que le marécage Maria et le marécage Mountain disposent d'un lien aquatique le long du fleuve Fraser, les populations sont séparées de plus de 15 km, ce qui est bien plus que les déplacements annuels connus des grenouilles. Les déplacements de grenouilles entre ces populations nécessiteraient probablement l'établissement, au moins de manière temporaire, de populations intermédiaires pour permettre une migration par étapes (Blouin *et al.,* 2010). La composition de l'habitat entre ces populations n'a pas été formellement décrite, mais les projets agricoles et urbains ainsi que les routes ont fragmenté l'habitat terrestre et le restant de l'habitat des milieux humides dans la région (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a). Il est peu probable qu'un habitat adapté suffisant subsiste pour permettre des déplacements d'individus entre les populations (Knopp, comm. pers., 2010).

Blouin (2002) a mené une étude génétique du *R. pretiosa* en s'appuyant sur des échantillons provenant de 20 populations de l'État de Washington et de l'Oregon (prélèvements par entaille des doigts) et de la population canadienne d'Aldergrove (adultes et œufs). Les populations des États-Unis ont été étudiées sur le plan de la variation de 13 loci microsatellites, et 15 des populations des États-Unis ainsi que la population d'Aldergrove, sur le plan de la variation de l'ADNmt. Les résultats des analyses de l'ADNmt ont montré que la population d'Aldergrove (N = 13 individus analysés) présentait un allèle unique; toutefois, la taille de l'échantillon n'était pas adaptée pour l'estimation des fréquences alléliques pour les 13 loci microsatellites. Une variation relativement importante de la fréquence allélique pour les microsatellites parmi les populations voisines originaires des États-Unis (p. ex. un F_{ST} de 0,23 pour la population des lacs des Cascades et de 0,31 pour la population du bassin de la rivière Klamath) permet de penser que les déplacements de grenouilles entre les sites étaient rares ou qu'ils se produisaient en s'accompagnant d'un taux élevé de dérive génétique, même lorsque l'habitat est relativement intact. Le même degré de variation n'est pas apparu pour l'ADNmt. Dans l'ensemble, les résultats semblent indiquer que les populations ont été isolées suffisamment longtemps pour qu'une dérive génétique se produise, mais pas suffisamment longtemps pour que des mutations apparaissent dans l'ADNmt.

Une étude ultérieure a examiné 13 loci microsatellites d'échantillons d'œufs des populations d'Aldergrove, du marécage Maria et du marécage Mountain (N = 7 masses d'œufs pour chaque site; Blouin, comm. pers., 2009). Les données ont été comparées à celles des mêmes loci de 20 populations de l'État de Washington et de l'Oregon. Les populations canadiennes présentent une diversité génétique intrapopulation, mesurée par l'hétérozygotie attendue (H_E), relativement faible par rapport à celle des populations de l'État de Washington et de l'Oregon. L'H_E est de 0,18 pour la population du marécage Mountain, de 0,17 pour celle du marécage Maria et de 0,36 pour celle d'Aldergrove, ce qui porte à croire que, au moins 2 de ces populations, à savoir celles du marécage Mountain et celle du marécage Maria, présentent des effectifs limités. Une analyse plus récente, datant de 2009 et portant sur un échantillon plus important (N = 30) provenant des populations de la vallée de la rivière Morris, du marécage Mountain et du marécage Maria a permis de déterminer que l'H_E est de 0,27, 0,36 et 0,22, respectivement, pour chacune de ces populations (Phillipsen et Blouin, comm. pers., 2010). La diversité génétique des populations du marécage Maria et de la vallée de la rivière Morris est relativement faible comparée à celle des populations de l'État de Washington (ruisseau Dempsey, H_E = 0,46; ruisseau Beaver, H_E = 0,47; Phillipsen et Blouin, comm. pers., 2010). Les analyses ont indiqué que les populations de la vallée de la rivière Morris et du marécage Maria présentent plus de similarité l'une avec l'autre qu'avec celle d'Aldergrove (selon les données de l'étude précédente) ou qu'avec celle du marécage Mountain, et que toutes les populations de Colombie-Britannique sont distinctes des populations restantes des États-Unis (figure 2). Les estimations de la diversité génétique dans les populations canadiennes pourraient s'avérer biaisées, dans le sens d'une sous-estimation, et celles des distances génétiques, dans le sens d'une surestimation, et ce, en raison des tailles réduites des échantillons et du fait que ces derniers étaient composés d'œufs (les gamètes provenant des reproducteurs d'une

seule saison), plutôt que d'adultes permettant d'échantillonner la répartition complète par âge (Blouin *et al.,* 2010). Les populations canadiennes actuelles semblent comporter des effectifs réduits, et une certaine consanguinité y est probablement présente, bien qu'on n'en connaisse ni l'étendue ni les effets sur la viabilité (Blouin, comm. pers., 2009).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Trout Lake, WA = Lac Trout (État de Washington)
Beaver Creek, WA = Ruisseau Beaver (État de Washington)
Dempsey Creek, WA = Ruisseau Dempsey (État de Washington)
Aldergrove, BC = Aldergrove (C.-B.)
Maria Slough, BC = Marécage Maria (C.-B.)
Morris Valley, BC = Vallée du cours d'eau Morris (C.-B.)
Mountain Slough, BC = Marécage Mountain (C.-B.)

Figure 2. Arbre NJ (neighour-joining) construit par amorçage et montrant les relations génétiques entre les populations de *R. pretiosa* au Canada et entre les populations les plus proches aux États-Unis, à savoir celles de l'État de Washington. Les distances génétiques sont fondées sur les données de 13 loci microsatellites et calculées a moyen d'une distance génétique standard de Nei. Illustration fournie par I. Phillipsen et M. Blouin.

Unités désignables

L'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Canada est confiné aux basses-terres du fleuve Fraser en Colombie-Britannique. Bien que les quatre populations existantes soient actuellement isolées, elles constituent probablement les reliquats d'une population plus importante ayant présenté une aire de répartition géographique plus large et qui ne s'est fragmentée que récemment (voir **Structure spatiale et variabilité de la population**). Les quatre populations canadiennes sont étroitement apparentées, par comparaison avec les distances génétiques existant entre toutes les populations de l'espèce dans son ensemble (Blouin, comm. pers., 2009; Phillipsen et Blouin, comm. pers., 2010). Ces données donnent à penser que la population canadienne constitue une seule unité désignable.

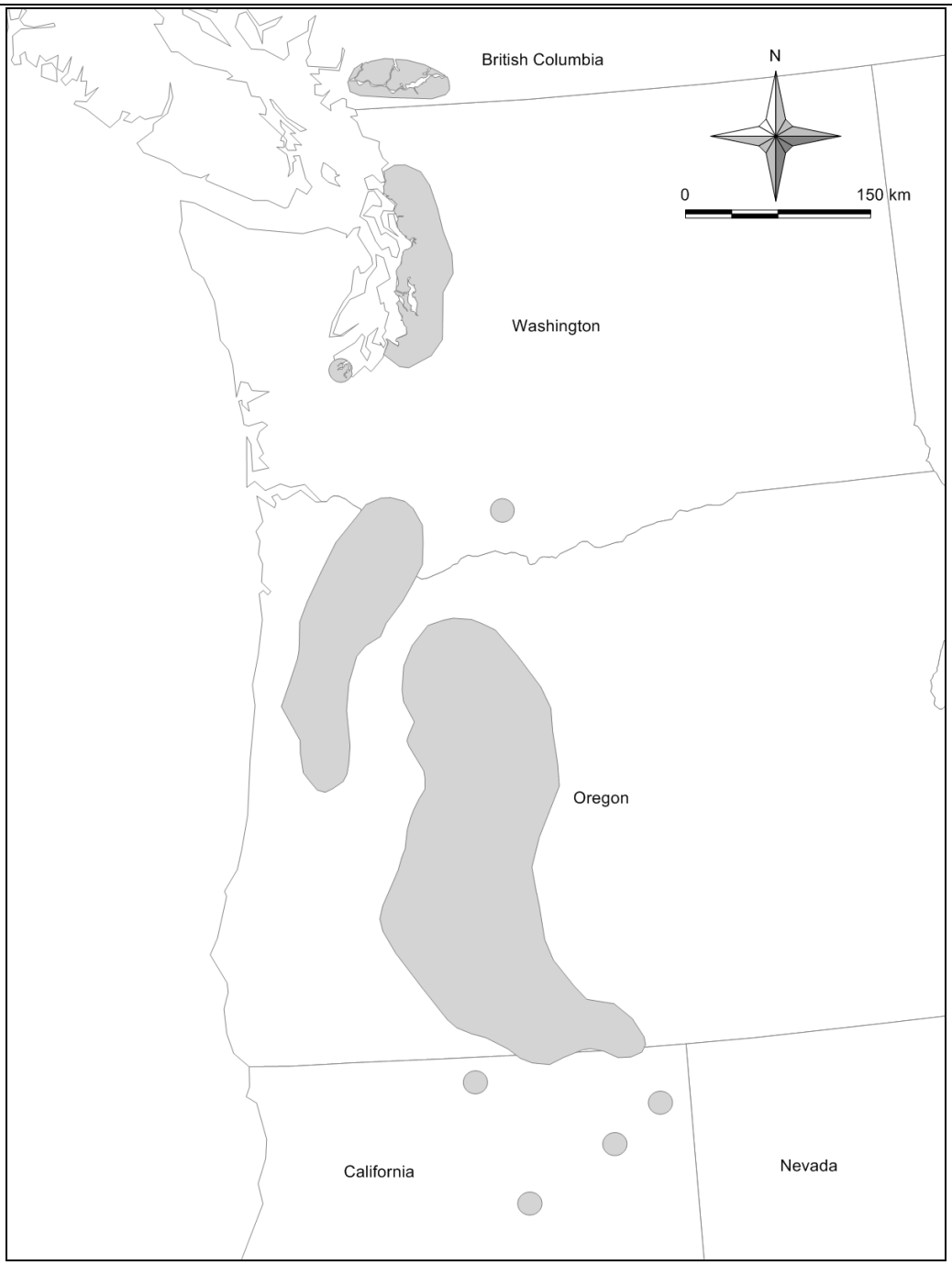
Importance

Au Canada, le *R. pretiosa* est exclusivement présent dans les basses-terres du fleuve Fraser, en Colombie-Britannique. Comme bon nombre d'autres amphibiens, cette espèce est sensible aux contaminants de l'environnement, qui sont susceptibles, à faibles doses, de produire des effets sublétaux (de Jong Westman *et al.*, 2010). Le mode de vie principalement aquatique de l'espèce accroît le risque d'exposition aux contaminants aquatiques. *R. pretiosa* est particulièrement sensible aux nitrates et aux nitrites, très présents dans les eaux de ruissellement agricoles (Hecnar, 1995; Marco *et al.*, 1999; Rouse *et al.*, 1999). Elle est une espèce spécialiste en matière d'habitat et a besoin de milieux humides présentant des zones d'eaux peu profondes où abonde la végétation émergente ou flottante. La présence du *R. pretiosa* peut servir de bioindicateur de la condition des milieux humides peu profonds qu'il occupe (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

L'aire de répartition historique du *R. pretiosa* s'étend, vers le nord, du bassin hydrographique de la rivière Pit, en Californie, jusqu'au sud-ouest de la Colombie-Britannique (figure 3). L'espèce a connu de graves déclins et des disparitions dans l'ensemble de son aire de répartition. Elle a disparu de 3 sites historiques en Colombie-Britannique, des sites où elle était présente en Californie, de 44 sites en Oregon et de 11 sites dans l'État de Washington (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). La répartition géographique actuelle du *R. pretiosa* s'étend, vers le sud, de l'extrême sud-ouest de la Colombie-Britannique jusqu'au bassin de la rivière Klamath en Oregon en passant par le Puget Sound, la vallée de la Willamette et l'État de Washington, puis du centre-sud de l'État de Washington en traversant l'Oregon et la chaîne des Cascades (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). On connaît 4 sites existants en Colombie-Britannique et 38 aux États-Unis, 8 dans l'État de Washington et 30 en Oregon. Bien que l'espèce ait disparu de tous les sites connus en Californie, les relevés qui y ont été effectués se sont avérés insuffisants pour déterminer si elle avait disparu dans l'ensemble de l'État (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). À l'échelle de son aire de répartition, l'espèce a disparu de 70 % des sites connus et d'environ 90 % de son aire de répartition historique extrapolée (Pearl et Hayes, 2005; Pearl *et al.*, 2005).

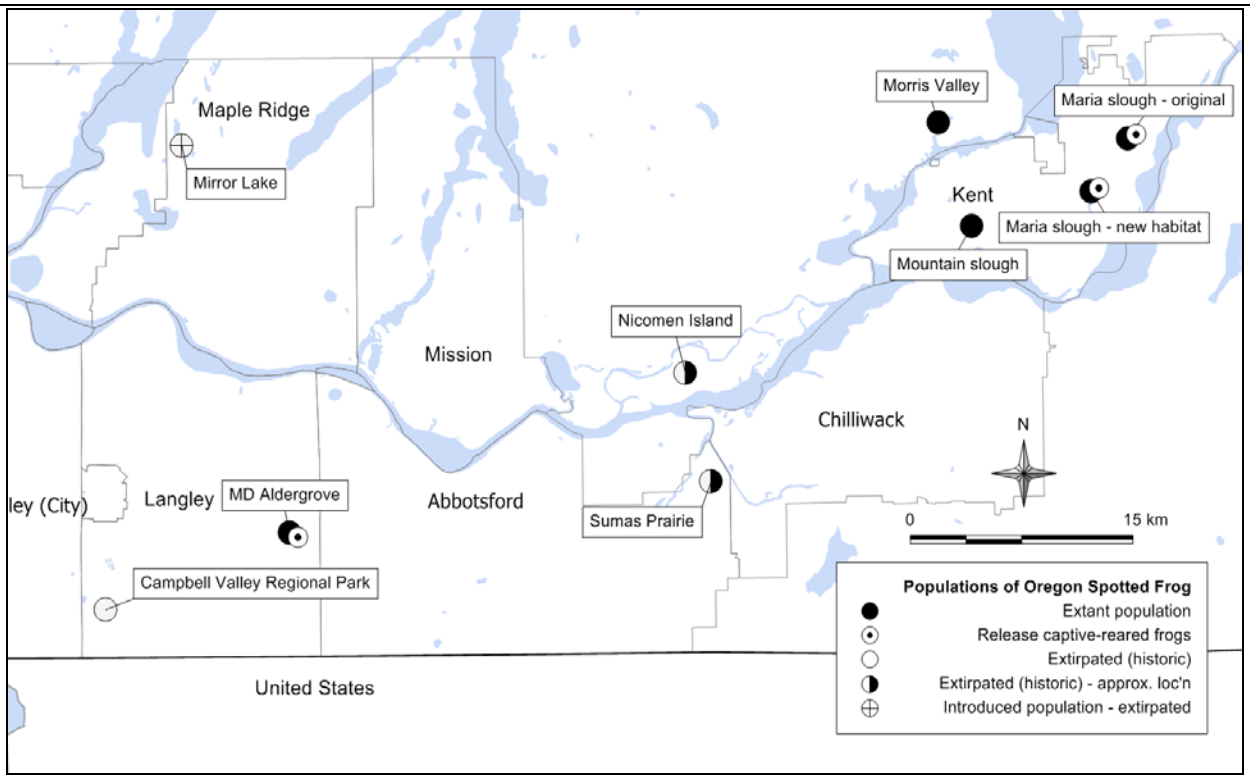


Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
British Columbia = Colombie-Britannique
Washington = État de Washington
Oregon = Oregon
California = Californie
Nevada = Nevada
Km = km

Figure 3. L'aire de répartition mondiale historique du *Rana pretiosa* est limitée aux basses-terres du fleuve Fraser, en Colombie-Britannique, à des régions isolées de l'État de Washington et de l'Oregon, et à de petites zones en Californie. Adapté de UICN *et al.* (2009).

Aire de répartition canadienne

Au Canada, on ne connaît que 7 sites, historiques et récents, où le *R. pretiosa* est ou a été présent; ils sont tous situés dans le bassin du fleuve Fraser, à l'extrême sud-ouest de la Colombie-Britannique, dans la zone biogéographique du Pacifique (figure 4). De plus, 3 populations historiques ont disparu. Une population a été signalée dans la prairie Sumas en 1932 (Logier, 1932, cité *in* Carl et McTaggart-Cowan, 1945), mais la région a été, depuis, très largement modifiée, et aucun signe de la présence de l'espèce n'a été découvert lors des relevés réalisés en 1996-1997 (Haycock, 1998) et en 2010 (Pearson, 2010a). Une population a été signalée dans l'île Nicomen (Carl et McTaggart-Cowan, 1945), mais la présence de l'espèce n'a pu être confirmée durant les relevés menés en milieux humides en 1997, 2000 (Haycock, 2000a) ou 2010 (Pearson, 2010a). La troisième population disparue se trouvait dans le parc régional Campbell Valley, à Langley, où elle avait été étudiée dans les années 1960 et 1970 (Licht, 1969; idem, 1971; idem, 1974). L'espèce a été aperçue à ce site pour la dernière fois en 1981 (Green *et al.*, 1997) et n'y a plus été trouvée lors des recherches menées en 1996, 1997, 1999 et 2000 (Haycock, 1999; Haycock, données inédites consignées dans les dossiers du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique examinés par V. Craig en 2009).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Mapple Ridge = Mapple Ridge
Morris Valley = Vallée du cours d'eau Morris
Maria Slough – original = Marécage Maria – Site d'origine
Mirror Lake = Lac Mirror
Maria slough – new habitat = Marécage Maria – Nouvel habitat
Kent = Kent
Mountain slough = Marécage Mountain
Mission = Mission
Nicomen Island = Île Nicomen
Chilliwack = Chilliwack
Langley = Langley
MD Aldergrove = DE d'Aldergrove
Abbotsford = Abbotsford
Sumas Prairie = Prairies Sumas
Campbell Valley Regional Park = Parc régional Campbell Valley
Populations of Oregon spotted Frog = Populations de grenouilles maculées de l'Oregon
Extant population = Population existante
Release captive-reared frogs = Grenouilles élevées en captivité et relâchées
Extirpated (Historic) = Disparues (historiques)
Extirpated (Historic) - approx. loc'n = Disparues (historiques) – localité approximative
Introduced population – extirpated = Population introduite — disparue
United States = États-Unis
Km = km

Figure 4. Localités où des populations de *Rana pretiosa* sont présentes au Canada et leur statut. Voir le tableau 3 pour d'autres précisions sur les populations.

Trois populations inconnues auparavant ont été découvertes par Denis Knopp en 1996-1997 durant des relevés approfondis menés dans les milieux humides des basses-terres du fleuve Fraser (Knopp, 1996; idem, 1997; Haycock, 1998). Ces localités sont connues comme le « marécage Maria », le « marécage Mountain » et le « détachement d'entretien (DE) d'Aldergrove » (auquel on fera référence dans le présent document sous l'appellation d'Aldergrove). La quatrième population existante, connue comme la « vallée de la rivière Morris », dans la région du lac Harrison, a aussi été découverte par Denis Knopp en 2008. Les populations du marécage Maria, du marécage Mountain et de la vallée de la rivière Morris se trouvent toutes dans la région du lac Harrison où un *R. pretiosa* adulte femelle a été capturé durant les années 1940 ou 1950; le spécimen a récemment été découvert dans une collection appartenant à G.D. Alcorn et J.R. Slater au Centre des données de conservation de l'Université du Puget Sound (University of Puget Sound) en Colombie-Britannique (Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique, comm. pers., 2009). Ces quatre populations sont probablement isolées les unes des autres à l'heure actuelle.

Des essais de translocation visant à établir une nouvelle sous-population dans l'habitat restauré ont été effectués près du site du marécage Maria. Même si quelques masses d'œufs (de 2 à 3 en 2008 et 2009; V. Craig, comm. pers., 2011) attestant le succès de reproduction de l'espèce ont été trouvées au site restauré, cette population manipulée n'est pas considérée pour l'instant comme autosuffisante (P. Govindarajulu, comm. pers., 2011). La surveillance visant à évaluer le succès des essais de translocation se poursuit (P. Govindarajulu, comm. pers., 2011).

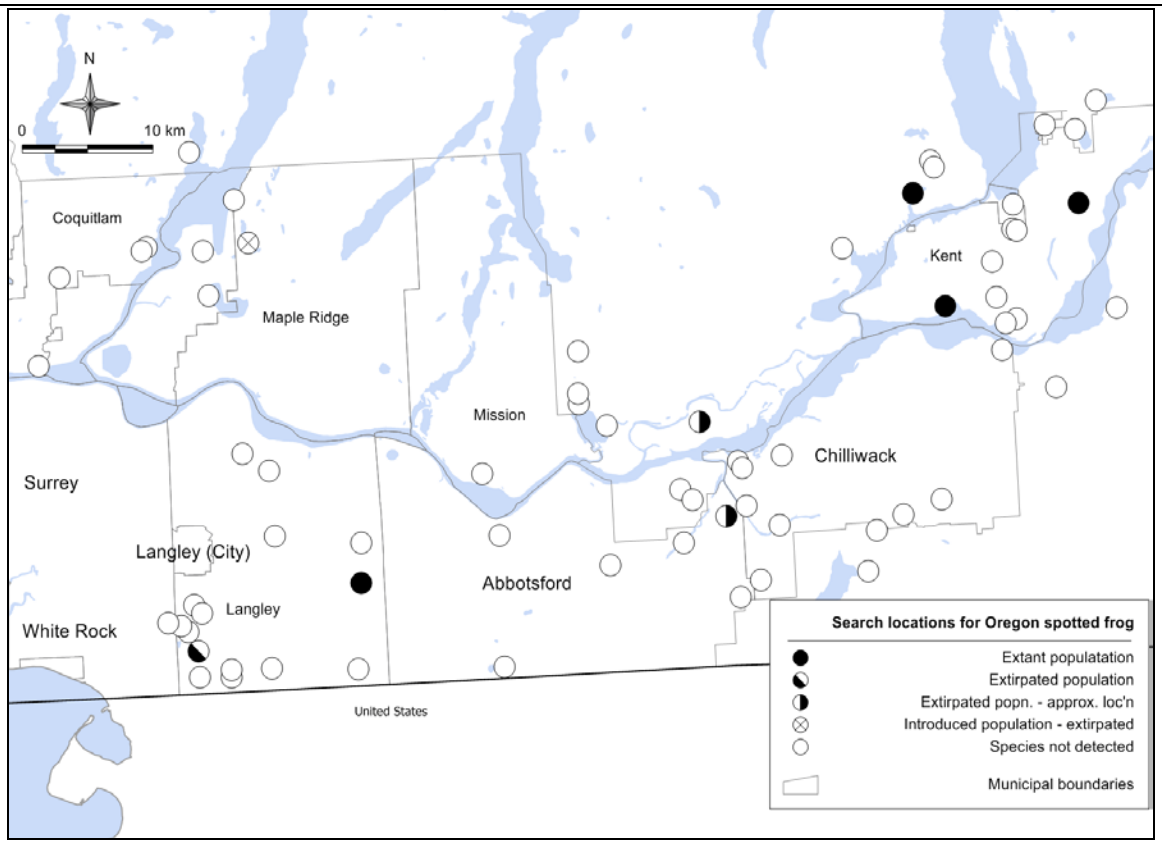
En 2000, un lâcher expérimental de 700 *R. pretiosa* métamorphosés dans le lac Mirror, réalisé au Malcolm Knapp Research Forest de l'Université de Colombie-Britannique (Université of British Columbia) et dont l'objectif était d'établir une nouvelle population, a échoué. Les grenouilles jeunes de l'année avaient été élevées en captivité à partir d'œufs prélevés dans une population de l'État de Washington (Barnett et Richardson, 2002). Même si une grenouille avait été trouvée au site en 2003 (Hawkes, 2009), un relevé mené en 2009 n'a permis de repérer ni grenouilles ni masses d'œufs (Knopp, comm. pers., 2009).

Les estimations de l'aire de répartition canadienne de l'espèce se fondent principalement sur les sites de ponte connus au marécage Maria, au marécage Mountain et à Aldergrove, ainsi que sur des données limitées obtenues à partir des localités de capture au marécage Maria en 2009 et 2010, et sur des données radiotélémétriques obtenues en septembre et octobre 2009 de grenouilles élevées en captivité puis relâchées au marécage Maria. La superficie de la zone d'occurrence actuelle du *R. pretiosa* est de 303 km^2. La découverte de la population de la vallée de la rivière Morris en 2008 a fait augmenter la zone d'occurrence de 115 km^2, connue auparavant, d'environ 260 %. Si l'on inclut les populations historiques dans l'estimation, l'ensemble de la zone d'occurrence occupe 606 km^2; la zone d'occurrence actuelle représente donc environ la moitié de l'aire de répartition historique connue de l'espèce au Canada. La zone d'occurrence canadienne représente moins de 5 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce, qu'il s'agisse de l'aire de répartition historique ou de l'aire de répartition actuelle. La zone d'occupation de l'espèce, calculée en s'appuyant essentiellement sur les sites de ponte ainsi que sur d'autres données limitées de piégeage et de radiotélémétrie des grenouilles, ne représente approximativement qu'un kilomètre carré. La zone d'occupation actuelle est peut-être plus importante, car le fait d'effectuer l'estimation essentiellement sur les localités de ponte ne prend pas en compte une utilisation durant d'autres saisons pour lesquelles on ne dispose pas de données précises. La radiotélémétrie d'une grenouille au marécage Maria en 2009 a montré qu'elle hivernait dans l'aire déterminée par les localités de ponte (Pearson, 2010c). L'IZO est de 40 km^2, selon une grille à mailles de 2 km × 2 km.

Selon les menaces considérées, le nombre de localités varie de 1 à 4. Les menaces susceptibles d'affecter rapidement la population présente à chacun des sites existants incluent le ruissellement de polluants à partir de terres agricoles adjacentes, le pâturage du bétail et la détérioration des sites de reproduction causée par la succession végétale. Chaque site est considéré comme une localité distincte parce que la gravité et la nature des menaces qui pèsent sur l'espèce varient selon le régime de propriété et les activités pratiquées dans le voisinage immédiat de ces sites. Toutefois, si l'invasion et la dispersion du ouaouaron, espèce non indigène dans la province, est considérée comme la plus importante menace à l'échelle de tous les sites, alors le nombre de localités s'établit à seulement un.

Activités de recherche

Les basses-terres du fleuve Fraser font l'objet, depuis 1996, de nombreux relevés visant à trouver un habitat adapté à l'espèce (figure 5, tableau 2). On a notamment recherché des masses d'œufs durant la période de reproduction (habituellement de février à avril), effectué des relevés auditifs pour détecter la présence de grenouilles, et cherché des têtards ou des grenouilles. Ainsi, 3 sites historiques (la prairie Sumas, l'île de Nicomen et le parc régional Campbell Valley) ont fait l'objet de recherches répétées sans qu'il ait été possible de détecter la présence de l'espèce (voir **Répartition canadienne**). Knopp et Haycock ont mené des relevés à 45 sites présentant un habitat approprié en 1996 et à 16 sites en 1997, dont 6 avaient déjà fait l'objet de relevés en 1996 (Haycock, 1998; Knopp, comm. pers., 2009). Il convient de noter que 22 des 45 sites ayant fait l'objet de relevés en 1996 l'avaient été en juin ou juillet, ce qui ne constitue pas une période optimale pour la détection de l'espèce (Bishop, comm. pers., 2009; Knopp, comm. pers., 2009). De plus, 8 autres sites ont fait l'objet de recherches en 2009 (Pearson, comm. pers., 2009) et 30 sites en 2010 (Pearson, 2010a); ces recherches ont été, encore une fois, infructueuses. De nombreux relevés généraux portant sur d'autres espèces de milieux humides ont été menés dans l'ensemble des basses-terres du fleuve Fraser par des chercheurs capables d'identifier le *R. pretiosa* et qui n'ont pas réussi à trouver des preuves de l'existence de nouvelles populations (Albrecht, comm. pers., 2009; Bishop, comm. pers., 2009; Knopp, comm. pers., 2009; Pearson, comm. pers., 2009; tableau 2). Les personnes effectuant des recherches ciblées sur le *R. pretiosa* ont passé plus de 570 heures aux 80 sites de relevé pour lesquels les données sur les activités de recherche sont disponibles (tableau 2).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Langley (City) = Langley (Ville)
Search location for Oregon spotted Frog = Sites où les grenouilles maculées de l'Oregon ont été recherchées
Extant population = Population existante
Extirpated population = Population disparue
Extirpated population - approx. loc'n = Population disparue – localité approximative
Introduced population – extirpated = Population introduite – disparue
Species not detected = Espèce non détectée
Municipal boundaries = Limites de la ville

Figure 5. Sites où le *Rana pretiosa* a été recherché au Canada jusqu'en 2009. Voir le tableau 2 pour d'autres précisions.

Tableau 2. Zones ayant fait l'objet de recherches durant les relevés visant le *Rana pretiosa*, de 1996 à 2010.

Année	Type[a]	Heures de recherche[b]	Localité	Mois[c]	Personnes responsables du relevé	Espèce détectée[d]
1996	Visuelle	S.O.	24, av. Subdivision	Mai	R. Haycock	N
1997	Visuelle	3,5	264e rue et 8e av. – marécage	Mars	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	27e av. et 196e rue	Avril	R. Haycock	N
1996	Visuelle	S.O.	32e av. et 206e rue	Mai	R. Haycock	N
1996	Visuelle	S.O.	6e av. et 216e rue	Avril	R. Haycock	N
1996	Visuelle	S.O.	7e av. et 216e rue	Avril	R. Haycock	N
1996	Visuelle	S.O.	88e av. et 223e rue	Mai	R. Haycock	N
1996	Visuelle	S.O.	Marais Addington	Avril	R. Haycock	N
1997	Visuelle	8	Marécage Agassiz et marécage Cheam	Avril	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	S.O.	Champignonnière à Aldergrove	Avril	M.M. Pearson, A. Jonsson	N
1997	Visuelle	1,5	Fossé du chemin Belrose	Mars	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Ruisseau Blaney	Juin	R. Haycock	N
2010[e]	Visuelle	2,2	Marécage Brae	Mars	S. Scotton, S. Gabriel	N
1996	Visuelle	S.O.	Golf et Country Club de Bridal Falls	Mai	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	3,5	Rivière Brunette	Mars	K. Scotton, G. Geisbrecht	N
2009	Visuelle	12	Marécage Camp	Avril	M. Pearson, M.P. Pearson	N
2010	Visuelle	9	Marécage Camp	Mars	M. Pearson, V. Kilburn	N
1997	Piégeage	Période de piégeage de 17 jours	Parc régional de Campbell Valley	Février, Mars	R. Haycock	N
1997	Visuelle	40	Parc régional de Campbell Valley	S.O.	R. Haycock	N
1999	Visuelle	S.O.	Parc régional de Campbell Valley	S.O.	R. Haycock	N
2000	Visuelle	60	Parc régional de Campbell Valley	S.O.	R. Haycock	N
1996	Visuelle	2	Lac Chadsey (étang)	Juillet	D. Knopp	N
1997	Visuelle	1	Marais Chapman	Mars	D. Knopp	N
1996	Visuelle	1	Parc régional Cheam Lake Wetlands	Mai	D. Knopp	N
2009	Visuelle	16	Marécage Cheam/Agassiz	Avril	M. Pearson, M.P. Pearson	N
1996	Visuelle	0,5	Rivière Chilliwack (étang)	Juillet	D. Knopp	N
1996	Visuelle	3,5	Marais Cook's	Juin	D. Knopp	N
1996	Visuelle	1,5	Lac Deer	Juillet	D. Knopp	N
1996	Visuelle	33	Lac Elbow	Juin	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Essondale Lands	Mai	R. Haycock	N
1996	Visuelle	S.O.	Lac Fern Ridge	Mai	R. Haycock	N

Année	Type[a]	Heures de recherche[b]	Localité	Mois[c]	Personnes responsables du relevé	Espèce détectée[d]
1997	Visuelle	11	Secteur industriel de Gloucester	Mars	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	11	Ruisseau Gordon's	Mars	M.M. Pearson	N
2009	Visuelle	5,5	Lac Grace	S.O.	D. Knopp	N
2009	Visuelle	13	Réserve Great Blue Heron	Avril	M. Pearson, M.P. Pearson	N
2010[e]	Visuelle	6,5	Réserve Great Blue Heron	Mars	V. Kilburn	N
2008	Visuelle	2	Zone Harrison	Mars	D. Knopp, C. Albrecht	N
2009	Visuelle	69,09	Zone Harrison	Mars, avril	M. Firman	N
2010[e]	Visuelle	3,5	Rivière Harrison / delta Chehalis	Mars, avril	B. Johnson, A. Lentini, D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	S.O.	Rivière Harrison (marais de la baie Harrison)	Avril	D. Knopp	N
1996	Visuelle	3	Région du lac Hatzic	Juin	D. Knopp	N
2008	Visuelle	0,5	Ruisseau Hicks	Mars	D. Knopp, Albrecht	N
1996	Visuelle	2,5	Lac Hicks (étang Beaver)	Juillet	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	1	Lac Hicks (étang Beaver)	Juillet	D. Knopp	N
2009	Visuelle	1,25	Marécage Hogg	Mars, avril	M. Pearson, M.P. Pearson	N
2010[e]	Visuelle	1	Marécage Hogg (partie amont)	Mars	M. Pearson	N
2010	Visuelle	> 0,33	Marécage Hogg (partie aval)	Mars	D. Knopp	N
2010	Visuelle	4,25	Marécage Hope	Mars	V. Kilburn	N
1997	Visuelle	2	Lac Hornby	Mars	D. Knopp	N
1996	Visuelle	5,5	Lac Hornby (région du lac Ryder)	Juillet	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	0,5	Marécage Johnson	Mars	S. Knopp	N
1996	Visuelle	4	Lac Judson	Juillet	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Étang Knopp (région du lac Ryder)	Juillet	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Lac Lafarge – Coquitlam	Mai	R. Haycock	N
1996	Visuelle	6	Lakemount	Juin	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Étang Latimer – Surrey	Mai	R. Haycock	N
1996	Visuelle	S.O.	Majuba Hill (ruisseau Jenson)	Mai, juin, juillet	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	11	McGillavray/Bert Brink WMA	Mars, Avril	A. Gielens, D. Knopp, M. Pearson	N
2009	Visuelle	7	Lac Mirror	S.O.	D. Knopp	N
1996	Visuelle	6	Région du marécage Maria	Juin	D. Knopp	O
1997	Visuelle	8	Région du marécage Maria	Avril	D. Knopp	N

Année	Type[a]	Heures de recherche[b]	Localité	Mois[c]	Personnes responsables du relevé	Espèce détectée[d]
2010	Visuelle	2	Terres humides McLure	Mars	M.M. Pearson, N. Cox	N
1996	Visuelle	5	Ruisseau McGillivray (étang Beaver)	Juin	D. Knopp	N
1997	Visuelle	3,5	Réserve de gibier du ruisseau McGillivray	Mars	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Étang McLean – Langley	Avril	R. Haycock	N
1996	Visuelle	11,5	DE d'Aldergrove	Mai	D. Knopp	N
1997	Visuelle	55	DE d'Aldergrove	Mars, avril	D. Knopp, R. Haycock	O
1996	Visuelle	2,17	Ruisseau Miami	Juillet	D. Knopp	N
1997	Visuelle	8	Ruisseau Miami et marécage Hotsprings	Avril	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Parc régional Minnekhada	Juin	R. Haycock	N
2010	Visuelle	4,5	Route Morris/estuaire Chehalis	Mars	M. Pearson, B. Johnson, A. Lentini	N
2008	Visuelle	22,5	Vallée de la rivière Morris	Mars	D. Knopp, C. Albrecht, K. McNeil	O
1997	Visuelle	9	Marécage Mountain	Avril	D. Knopp	O
1996	Visuelle	S.O.	Étang Murchie – Langley	Avril	R. Haycock	N
1997	Visuelle	6	Marécage Nicomen	S.O.	R. Haycock	N
2000	Visuelle	40	Marécage Nicomen	S.O.	R. Haycock	N
2010[e]	Visuelle	2,25	Marécage Nicomen	Mars, avril	M. Pearson, M.P. Pearson, D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Marais Pitt	Juin	R. Haycock	N
2010[e]	Visuelle	5,5	Marais du lac Pitt	Avril	D. Knopp	N
1996	Visuelle	4	Région du lac Ross	Juin	D. Knopp	N
1997	Visuelle	0,25	Route Ross et passage à niveau	Mars	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Étang Rowlatt – Langely	Avril, juin	R. Haycock	N
1996	Visuelle	S.O.	Marais de la rivière Salmon – Langley	Mai	R. Haycock	N
2010[e]	Visuelle	S.O.	Route de Sechelt Inlet (petit étang à castors)	Mars	V. Kilburn, A. Mitchell	N
2010[e]	Visuelle	2,5	Étang Shrew, Harrison West	Mars	D. Knopp	N
1997	Visuelle	2	Ruisseau Silverdale	Avril	D. Knopp	N
1996	Visuelle	4	Ruisseau Smith Falls (étang à castors)	Juillet	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	13	Smugglers Cove	Avril	V. Kilburn, A. Mitchell	N
2010[e]	Visuelle	3,5	Route Sterline – rive nord du Fraser	Avril	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Straiton Bowl	Mai	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Marécage Sturgeon	Juin	R. Haycock	N

Année	Type[a]	Heures de recherche[b]	Localité	Mois[c]	Personnes responsables du relevé	Espèce détectée[d]
1996	Visuelle	1	Montagne Sumas en haut de Chadsey (étang)	Juillet	D. Knopp	N
1996	Visuelle	S.O.	Tall Timbers – Langley	Mai	R. Haycock	N
2010[e]	Visuelle	2,5	Route Town, côté nord de la montagne Vedder	Avril	D. Knopp	N
1996	Visuelle	2,5	Lac Trout	Juillet	D. Knopp	N
1997	Visuelle	6	Lac Trout	Avril	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	9	Ferme de l'UBC 2	Mars	M. Pearson, D. Knopp	N
1996	Visuelle	4	Ruisseau inconnu (à l'est de Popkum)	Juillet	D. Knopp	N
2010[e]	Visuelle	12,5	Milieux humides du ruisseau West	Mars	A. Gielens, M. Pearson, M. Cruickshanks	N
1996	Visuelle	S.O.	Ruisseau Widgeon	Juin	R. Haycock	N
2010[e]	Visuelle	2	Wiliband	Avril	A. Gielens	N
2010[e]	Visuelle	6,5	Wilson Farms	Mars	K. Scotton	N
2009	Visuelle	8	Lac Wolf	S.O.	D. Knopp	N

[a] Type de recherche : Visuelle – recherche de masses d'œufs et de grenouilles; Piégeage – programme de piégeage
[b] Heures de recherche : Nombre d'heures-personnes consacrées aux recherches visant cette espèce.
S.O. = données non disponibles
[c] Mois : Mois durant lequel la recherche a eu lieu
[d] Espèce détectée : L'espèce recherchée a-t-elle été détectée? O = Oui, N = Non
[e] Les activités de recherche pour 2010 constituent des estimations minimales d'après Pearson (2010a).

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Le *Rana pretiosa* est une espèce spécialiste en matière d'habitat associé à des plans d'eau présentant des zones d'eaux peu profondes et chaudes en saison avec une végétation émergente ou flottante (Licht, 1969; idem, 1986a; idem, b; McAllister et Leonard, 1997). Dans l'État de Washington, l'espèce préfère un habitat avec une grande quantité d'eaux libres et une quantité faible à modérée (de 25 % à 50 %) de plans d'eau couverts de végétation émergente (Watson *et al.*, 2003). Au Canada, les populations sont associées avec des plans d'eau de faible altitude. Les sites du marécage Maria, du marécage Mountain et de la vallée de la rivière Morris se trouvent tous à moins de 25 m d'altitude; Aldergrove se trouve à environ 100 m d'altitude, et la population disparue du parc régional de Campbell Valley vivait à 70 m d'altitude (Licht, 1986b). Dans l'État de Washington, des sites à des altitudes pouvant aller jusqu'à 850 m offrent un habitat adéquat pour l'espèce (Germaine et Cosentino, 2004); Pearl et Hayes ont toutefois suggéré, en se fondant sur la relation existant entre l'altitude et la latitude pour 73 populations connues aux États-Unis et au Canada, que l'espèce avait peu de chances d'être présente au Canada à une altitude supérieure à 200 m. Un modèle préalable élaboré pour repérer un habitat possible pour l'espèce

dans l'État de Washington a permis de préciser la nature des sols des sites occupés : limons, terres tourbeuses, sables loameux et autres fibrisols, mésisols, gélisols organiques, gleysols et humisols mal drainés (Germaine et Cosentino, 2004).

L'espèce est habituellement associée à de grandes superficies de marais (> 4 ha) situés dans des paysages forestiers (Hayes, 1994, cité dans U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Des terres humides de moindre superficie pourraient ne pas présenter d'importantes zones d'eaux peu profondes et chaudes en saison, et ne pas offrir un espace suffisant pour que la population puisse persister en présence de taux élevés de prédation des larves (Hayes, 1994, cité dans U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Bien que le *R. pretiosa* ait été signalé aux États-Unis à des sites dont la superficie était inférieure à un hectare, Pearl et Hayes (2004) ont émis l'hypothèse qu'il s'agissait là de populations restantes à des sites qui étaient auparavant reliés à des milieux humides d'une superficie plus importante. Toutes les populations connues au Canada sont associées à des marais de plus de 4 ha.

Le *Rana pretiosa* présente 3 saisons d'activités distinctes : la reproduction, l'alimentation d'été et l'hivernage. La ponte se produit dans des eaux peu profondes et chaudes, dans des zones inondables en saison (Licht, 1969; McAllister et Leonard, 1997; Watson *et al.*, 2003). Ces zones d'eaux lentes ou stagnantes sont proches de plans d'eau plus importants ou y sont reliées en saison. Les sites de ponte présentent habituellement une végétation aquatique abondante. Les œufs sont rarement pondus sur un sol nu ouvert ou sur un substrat rocheux (Pearl et Hayes, 2004), bien qu'au marécage Mountain, des masses d'œufs soient souvent pondues sur de la vase (Knopp, comm. pers., 2009). Dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, des sites de ponte ont été trouvés dans des eaux d'une profondeur allant de 5 à 30 cm (Licht, 1969, Pearl et Hayes, 2004, Haycock, 2000a). Les eaux peu profondes qui bordent les terres humides, les étangs et les cours d'eau utilisés pour la ponte se réchauffent en saison (Licht, 1971). La plage de températures de l'eau enregistrées aux localités de ponte canadiennes va de 4 °C à 14 °C avec une température diurne moyenne de 9 °C (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a).

En été, les grenouilles demeurent à proximité des milieux humides à eaux peu profondes, et on les trouve habituellement dans l'eau ou au bord de l'eau (Licht, 1986a). Elles préfèrent occuper les milieux où abonde la végétation émergente flottante dans des milieux humides à eaux peu profondes et chaudes (Licht, 1971; Hayes, 1997, cité dans U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). En Colombie-Britannique, les grenouilles demeurent dans des portions de terres humides présentant une végétation très dense dominée par des potamots (*Potamogeton* spp.) flottants, certains potamots submergés étant aussi présents (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a). À un site de l'État de Washington, les grenouilles ont choisi, en été, des zones dominées par la spirée de Douglas (*Spiraea douglasii*) (Watson *et al.*, 2003). Watson *et al.* (2003) ont signalé que les localités d'été de l'État de Washington se situaient en eaux plus profondes (moyenne de 23,6 cm ± 1,0 cm) que la profondeur de l'eau mesurée à des localités choisies de manière aléatoire (moyenne de 16,5 cm ± 1,0 cm). Au Canada, les localités d'été se trouvaient dans des eaux d'une profondeur allant de 42 cm à 112 cm (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a).

Les zones utilisées en hiver se trouvent en eaux plus profondes. Watson *et al.* (2003) ont indiqué que, dans l'État de Washington, les localités d'hivernage des grenouilles se situaient dans des eaux dont la profondeur était en moyenne de 17,4 ± 0,8 cm. Pearl et Hayes (2004) ont fourni des données tirées d'autres études réalisées dans l'État de Washington qui mentionnaient, pour les localités d'hivernage, les profondeurs moyennes des eaux suivantes : de 0 à 120 cm (moyenne de 22 cm) (Risenhoover *et al.*, 2001, cité dans Pearl et Hayes, 2004); de 1 à 88 cm (moyenne de 26,2 cm) (Hallock et Pearson, 2001, cité dans Cushman et Pearl, 2007); de 6 à 111 cm (moyennes de 62, 49, 34 et 29 cm) (Hayes *et al.*, 2001, cité dans Pearl et Hayes, 2004). En hiver, les grenouilles utilisent souvent les sources et les suintements qui ne gèlent pas ou les chenaux à faible débit (Hayes *et al.*, 2001, cité dans Pearl et Hayes, 2004). Des données en provenance de l'Oregon ont indiqué que, durant l'hiver, le *R. pretiosa* avait utilisé une source naturelle de petite taille qu'il utilisait rarement le reste de l'année (Chelgren *et al.*, 2007). À un site à faible altitude de l'État de Washington, les grenouilles hivernantes ont choisi des eaux libres présentant une végétation submergée et certains végétaux émergents (Risenhoover *et al.*, 2001, cité dans Pearl et Hayes, 2004). Les grenouilles hivernantes peuvent aussi s'enfouir dans des substrats limoneux ou dans la végétation aquatique (McAllister et Leonard, 1997). On a aussi signalé des grenouilles de l'État de Washington qui utilisaient des fossés à la fin de l'automne ou en hiver (Watson *et al.*, 2003; Hayes *et al.*, 2001, cité dans Pearl et Hayes, 2004). Watson *et al.* (2003) ont signalé que, à un site de l'État de Washington, les grenouilles s'étaient enterrées au pied de touffes de jonc épars (*Juncus effusus*) et qu'elles étaient restées immobiles de la mi-décembre jusqu'à la fin janvier sous une couche de glace de moins de 5 cm d'épaisseur.

Les données concernant l'habitat d'hiver du *R. pretiosa* au Canada sont limitées. On a pu recueillir des données télémétriques de septembre 2009 à février 2010 sur une grenouille élevée en captivité en 2008, qui a hiverné en captivité et qui a été relâchée par la suite au marécage Maria. Cette grenouille a passé la majeure partie des mois de

décembre et de janvier dans un marais de quenouilles (*Typhus* sp.) en périphérie des milieux humides avant de revenir dans les milieux humides principaux à la fin janvier (Pearson, 2010c). Les chercheurs ont enregistré des déplacements de la grenouille sous une couche de glace d'une épaisseur de 2 à 10 cm. En 2009-2010, au site d'Aldergrove, 4 grenouilles élevées en captivité et ayant hiverné ont aussi été suivies vers leurs sites d'hivernage; la première avait utilisé une digue de castors toujours fréquentée, la deuxième une île submergée couverte de spirées de Douglas, la troisième une petite île couverte de spirées de Douglas reliée à une digue de castors non fréquentée (Govindarajulu, 2009); et la dernière se trouvait dans une zone de racines épaisses et de débris de spirées de Douglas. Une étude radiotélémétrique antérieure de grenouilles trouvées au Canada et menée par R. Haycock laisse penser à une possible association entre l'habitat d'hiver et les zones touchées par les activités du castor (*Castor canadensis*) ayant fait augmenter la profondeur de l'eau (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a). Cette relation entre les activités du castor et l'habitat d'hiver a également été notée aux États-Unis (Hayes, comm. pers., 2008).

Tendances en matière d'habitat

Les milieux humides nécessaires au *R. pretiosa* connaissent un déclin dans les basses-terres du fleuve Fraser (Boyle *et al.*, 1997; Moore, comm. pers., 2009). Dans le passé, la construction de très nombreuses digues sur les cours d'eau, qui a débuté dans les années 1860 et qui s'est achevée dans les années 1930, a réduit les inondations et éliminé l'habitat adéquat. L'assèchement, dans les années 1920, du lac Sumas, peu profond et très grand, a modifié de façon importante les réseaux hydrographiques et entraîné la perte des milieux humides associés. La superficie de ce lac et des milieux humides associés, composés de 8 000 ha de marais et de marécages et de 3 600 ha, triplait durant les inondations de crues nivales d'eaux libres (Chilliwack Museum, 2009). Boyle *et al.* (1997) ont estimé que l'assèchement et la conversion des terres à l'agriculture avaient réduit l'étendue des marécages, des tourbières et des marais qui représentaient 10 % de la superficie du bassin du bas Fraser avant 1820, de 21 % en 1930 et de 85 % en 1990. Dans une étude plus récente, Moore *et al.* (2003) ont évalué les modifications subies par 320 milieux humides d'eau douce du bassin du fleuve Fraser entre 1989 et 1999 en comparant des orthophotographies prises en 1989 à celles prises en 1999. Les auteurs ont déterminé que 71 des 320 milieux humides, soit environ 20 %, présentaient une perte d'habitat attribuable à l'empiétement des projets d'aménagement. Environ 41 % de ces pertes d'habitat étaient dues à des projets agricoles, le reste à des projets d'urbanisation, notamment l'aménagement de terrains de golf, ou à l'élimination de l'habitat alors que les terres étaient en transition pour une affectation future quelconque. Sur la totalité des milieux humides touchés, 2 avaient perdu plus de 50 % de leur superficie, 33 de 5 % à 50 % et 36 moins de 5 %. Ces modifications ont entraîné la perte totale de 965 ha de milieux humides en 10 ans. L'aménagement à grande échelle de digues, de fossés et de canaux a fragmenté les milieux humides restants.

Au total, 3 des localités existantes où le *R. pretiosa* est présent au Canada ont fait l'objet d'une remise en état et d'une création d'habitat. À Aldergrove, 1 300 m^2 de milieux humides ont été aménagés en 2001, et une superficie additionnelle de 18 000 m^2 a été aménagée en 2004; de plus, d'importantes superficies d'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) envahissant ont été supprimées. Les digues de castors contribuent à l'augmentation de l'habitat grâce aux inondations qui y sont associées (Knopp, comm. pers., 2009). Au marécage Maria, 1 500 m^2 d'habitat ont été créés à environ 4 km de la localité de ponte connue, et 1 000 m^2 supplémentaires ont été remis en état en 2000, les alpistes roseaux ayant été enlevés en 2003. La superficie de l'habitat créé a été augmentée en 2009 de 5 000 m^2, et de nouveau en 2010, cette fois de 3 000 m^2. Au marécage Mountain, 1 800 m^2 d'habitat ont été aménagés en 2005, et le reste de l'habitat a aussi été remis en état.

L'habitat qui pourrait être adéquat pour le *R. pretiosa* connaît un déclin dans l'État de Washington et en Oregon. Dans l'ensemble de l'État de Washington, à la fin des années 1980, au moins 33 % des milieux humides avaient été asséchés, endigués ou comblés (Canning et Stevens, 1990, cité dans U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Le taux de perte étant encore plus important dans l'aire de répartition historique du *R. pretiosa* (McAllister et Leonard, 1997). Entre les années 1780 et les années 1980, 38 % de l'habitat de milieux humides ont été perdus en Oregon, et 91 % ont été perdus en Californie (Dahl, 1990).

BIOLOGIE

Avant 1997, le nom *Rana pretiosa* s'appliquait à la fois au *R. pretiosa* et au *R. luteiventris*, comme on le sait maintenant. Lorsqu'on interprète les résultats de recherches menées avant 1997, il convient donc de tenir compte du contexte géographique de l'étude, qui indiquera de quelle espèce il s'agit. La majorité des recherches portait sur le *R. pretiosa* au Canada ont été conduites par L. Licht, dont la série de travaux porte essentiellement sur la population aujourd'hui disparue du parc régional de Campbell Valley (Licht, 1969; idem, 1971; idem, 1974; idem, 1975; idem, 1986a; idem, b). D. Knopp, R. Haycock et C. Bishop ont étudié les populations existantes au Canada depuis les années 1990, leurs résultats de recherches se trouvant essentiellement dans des rapports inédits préparés pour le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, le Service canadien de la faune, l'Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon et le ministère de la Défense nationale (Bishop, 2007; Haycock, 1999; idem, 2000b; idem, 2001, idem, 2005; Knopp, 1996; idem, 1997; McKibbin *et al.*, 2008). Le *Rana pretiosa* a fait l'objet d'études approfondies aux États-Unis (Chelgren *et al.*, 2008, McAllister et Leonard, 1997; Pearl et Hayes, 2004; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010; Watson *et al.*, 2003).

Cycle vital et reproduction

Les grenouilles deviennent actives et commencent à se reproduire au début du printemps après que la température de l'air a atteint environ 5 °C (Licht, 1969). Dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique, les activités de reproduction commencent en février ou en mars, lorsque les mâles arrivent aux sites de reproduction habituels et commencent à lancer leurs appels (Licht, 1969). Le cri d'appel est propre à l'espèce et consiste en de rapides séries de sons graves ressemblant à des gloussements; il ne porte pas très loin dans l'air, les mâles lançant habituellement leurs cris sous l'eau (Matsuda *et al.,* 2006). Les mâles ne sont pas territoriaux et forment des groupes réunis sur de petites surfaces (Licht, 1969). La ponte dépend de la température, les femelles commençant à pondre lorsque la température de l'eau atteint environ 6 °C (Licht, 1971). La ponte commence habituellement en mars et se poursuit durant 2 à 4 semaines (Licht, 1969; Bishop, comm. pers., 2009; Pearson, comm. pers., 2009). La ponte se déroule à des sites habituels utilisés année après année, ce qui donne à penser que ces sites offrent des caractéristiques particulières nécessaires à l'espèce (Licht, 1969; Knopp, comm. pers., 2009).

Au Canada, le *R. pretiosa* atteint probablement la maturité sexuelle avant l'âge de trois ans (Licht, 1974). En s'appuyant sur des mesures effectuées sur des grenouilles mâles et femelles en amplexus à Aldergrove, Haycock (2005) a estimé que les mâles commençaient à se reproduire durant leur troisième année et les femelles, durant leur troisième ou quatrième année. Dans l'État de Washington, les mâles atteignent l'âge de la maturité sexuelle à deux ans et les femelles, à trois ans (McAllister et Leonard, 1997), alors que dans le bassin de la rivière Klamath, en Oregon, les mâles comme les femelles commencent à se reproduire à deux ans (Haycock, 2000a). Les femelles se reproduisent chaque année (Licht, 1974), pondent une masse d'œufs par année et s'accouplent avec un seul mâle (Phillipsen *et al.*, 2009).

Licht (1974) a indiqué que le nombre moyen d'œufs par masse était de 643 dans le parc régional de Campbell Valley (N = 9); à Aldergrove, Haycock (2005) a signalé une moyenne (écart type = ± 1) de 861 ± 247, 940 ± 296 et 649 ± 67 œufs par masse, en 2003, en 2004 et en 2005, respectivement. À un site de l'État de Washington, il y avait une moyenne de 598 œufs par amas (McAllister et Leonard, 1997). Cushman et Pearl (2007) ont mentionné que certains amas de l'État de Washington et de l'Oregon pouvaient contenir jusqu'à 1 500 œufs. Le développement du *R. pretiosa* de l'éclosion jusqu'à la métamorphose prend environ de 3 à 4 mois (Licht, 1974).

Le taux de survie du *R. pretiosa* varie en fonction des étapes de son cycle vital, et peut aussi varier de façon importante selon les régions et les années. Pour la population du parc régional de Campbell Valley, Licht (1974) a estimé que le taux de survie des embryons se situait entre 68 % et 74 % (N = 22) en 1968, mais qu'il aurait été de 0 % en 1969 s'il n'avait pas déplacé les masses d'œufs à 4 reprises pour compenser la baisse du niveau de l'eau. L'exposition à l'air possible des masses d'œufs a aussi été signalée au site d'Aldergrove (Haycock, 2000a) et à 2 localités de l'État de Washington (McAllister et Leonard, 1997). Le suivi du taux de survie des embryons

dans des masses d'œufs partielles placées dans des cages flottantes pour les protéger des prédateurs à Aldergrove et au marécage Maria entre 2002 et 2009 a donné, pour ce dernier, une moyenne allant de 76,6 % ± 34,5 % en 2004 à 96,0 % ± 8,9 % en 2007 (Potvin, 2009). Le taux de survie des embryons s'est avéré beaucoup plus faible à Aldergrove, se situant entre 40,4 % ± 43,2 % en 2004 et 60,6 % ± 34,5 % en 2002 (Potvin, 2009). En 2005, le taux de survie à un sous-site d'Aldergrove n'était que de 9 % (McKibbin *et al.*, 2008). Au marécage Maria et à Aldergrove, les masses d'œufs ont été surveillées et déplacées, au besoin, pour éviter leur dessèchement. Les taux de survie plus élevés signalés par Potvin (2009) par rapport à ceux indiqués par Licht (1974) traduisent probablement le fait que les œufs dans l'étude de Potvin étaient protégés des prédateurs et n'étaient pas menacés par des variations du niveau de l'eau. Peu de temps après l'éclosion, les têtards connaissent un taux de mortalité élevé en raison sans doute de la prédation. Licht (1974) a estimé que seulement 1 % des têtards avaient survécu à la métamorphose à un site et pour une année de son étude; à un autre site, le taux de survie était de 7,3 %. Le taux de survie minimal des juvéniles au premier hiver était de 67,1 % et le taux de survie minimal annuel des grenouilles adultes était estimé à 44,9 % pour les mâles et à 66,7 % pour les femelles (Licht, 1974). Une étude de marquage et de recapture en Oregon a permis de déterminer que le taux de survie annuelle était de 23 % et de 68 % pour les petites (SUL < 53 mm) et pour les grandes (SUL > 53 mm) grenouilles femelles respectivement, et de 12 % et de 57 % pour les petites et les grandes grenouilles mâles, respectivement (Chelgren *et al.*, 2008). Une autre étude de marquage et de recapture portant sur la survie hivernale plutôt que sur la survie annuelle a révélé une estimation de 27 % pour le taux de survie minimal en hiver (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010).

On dispose de peu de données concernant la longévité du *R. pretiosa*. Au marécage Maria, une grenouille marquée capturée en 2009 avait probablement été relâchée en 2002, et une grenouille marquée capturée à Aldergrove avait probablement été relâchée en 2003 (Potvin, 2009). Dans l'État de Washington, un adulte mâle était âgé d'au moins onze ans, et on estimait que plusieurs autres grenouilles provenant de populations de l'Oregon avaient atteint l'âge adulte depuis au moins sept ou huit ans (U.S. Fish and Wildlife, 2010). Des études menées aux États-Unis et portant sur les lignes indiquant un arrêt de croissance osseuse ont laissé penser que les grenouilles les plus jeunes formaient la majeure partie de la population (U.S. Fish and Wildlife, 2010).

On dispose de peu de données sur le ratio des sexes chez le *R. pretiosa*. Bien que les mâles prédominent dans les échantillons de piégeage, il s'agit probablement d'un biais dû au fait que les mâles demeurent dans l'aire de reproduction beaucoup plus longtemps que les femelles (Haycock, 2005). Une étude de marquage et de recapture de la population aujourd'hui disparue du parc régional de Campbell Valley a donné un ratio mâles femelles de 0,6:1 en 1968 (N = 183 grenouilles) et de 0,4:1 en 1969 (N = 117 grenouilles) (Licht, 1974). Des activités de piégeage et de capture manuelle à Aldergrove de 2001 à 2005 ont montré un ratio mâles femelles de 3,5:1 (N = 350 grenouilles) (Haycock, 2005). Un projet mené en Oregon, qui consistait en un piégeage de grande ampleur et une réinstallation d'une population résidente entière de

R. pretiosa, a abouti à la capture de 9 femelles, 11 mâles et 21 juvéniles, ce qui donnerait un ratio mâles femelles de 1,2:1 (Chelgren *et al.*, 2008); toutefois, cette population réduite pourrait ne pas être représentative d'une population plus importante. C. Pearl a proposé, en vue d'estimer la taille d'une population, l'hypothèse de calcul d'une équivalence entre une masse d'œufs d'un côté et une femelle mature et un ou deux mâles matures de l'autre (U.S. Fish and Wildlife, 2010). Le temps de génération est de 4,7 à 5,5 ans, selon le calcul suivant : âge de la maturité + (1 / taux de mortalité annuelle), où l'âge de la maturité est de 3 ans (Licht, 1974) et le taux de mortalité annuelle est la moyenne des valeurs indiquées dans Licht (1974) (taux de mortalité = 0,4) et dans Chegren *et al.* (2008) (taux de mortalité = 0,6). Hammerson et Pearl (2004) ont également signalé une durée de génération d'environ 5 ans pour cette espèce.

Physiologie et adaptabilité

Le *Rana pretiosa* est très fidèle au site, en raison probablement de ses besoins spécifiques en matière d'habitat, en particulier pour les sites de ponte (voir **Cycle vital et reproduction**). Les embryons de l'espèce présentent une tolérance à la température relativement importante; au moins 50 % des embryons se développent normalement entre 6 °C et 28 °C, et les embryons peuvent survivre pendant plusieurs heures à des températures ne dépassant pas 1 °C (Licht, 1971).

Les femelles pondent des œufs en groupe sur les bords de zones d'eaux peu profondes, souvent temporairement inondées, et les piles de masses d'œufs se trouvent donc partiellement exposées à l'air. La ponte en groupe et l'installation des masses d'œufs en eaux peu profondes accroissent la vitesse du développement des embryons en maximisant la température autour des œufs, mais rendent également ces derniers extrêmement vulnérables au gel et au dessèchement par le vent ou par la baisse du niveau de l'eau (Licht, 1969; idem, 1974; McAllister et Leonard, 1997; Haycock, 2000a; Watson *et al.*, 2000). Certaines années, tous les œufs peuvent être perdus à un site en raison des fluctuations du niveau de l'eau (Licht, 1974). Les femelles déposent leurs masses d'œufs presque exactement au même endroit année après année (Licht, 1969). L'utilisation répétée des sites de ponte habituels fait augmenter la vulnérabilité de l'espèce en ce qui a trait à une détérioration de son habitat.

Des œufs de *R. pretiosa*, prélevés dans des populations au Canada, ont été élevés avec succès en captivité. Les premières tentatives avaient abouti à un taux de mortalité élevé en raison de maladies, notamment celles dues à des iridovirus, à l'*Aeromonas hydrophilia* et certaines espèces de *Pseudomonas* ainsi qu'aux infections bactériennes associées (Hawkes, 2009). Des tentatives récentes d'élevage en captivité à la Mountain View Conservation Society et au zoo du Grand Vancouver ont connu plus de succès, atteignant un taux de survie des embryons semblable à celui enregistré pour les masses d'œufs *in situ* protégées par des cages grillagées (Bishop, comm. pers., 2009). Le taux de survie postmétamorphose des têtards élevés en captivité s'établissait en moyenne à près de 23 % en 2007 et atteignait de 28 % à 41 % en 2008,

ce qui est bien plus élevé que le taux de survie estimé des têtards de 1 % à 7,3 % mentionné par Licht (1974). Les grenouilles nouvellement métamorphosées issues de ces têtards élevés en captivité ont été relâchées, soit en automne, soit l'été suivant, après avoir hiverné en captivité. Jusque récemment, les grenouilles étaient relâchées exclusivement au site où les œufs avaient été prélevés; toutefois, en 2009, quelques grenouilles originaires du marécage Maria et élevées en captivité ont été relâchées à Aldergrove dans le cadre d'un projet de radiotélémétrie (Govindarajulu, comm. pers., 2010). On dispose d'un certain nombre de preuves de la survie à l'état sauvage de grenouilles élevées en captivité. En 2009, 3 grenouilles capturées au marécage Maria avaient été élevées en captivité et relâchées en 2006, tandis qu'une autre avait été relâchée en 2007 (Potvin, 2009). De plus, on a découvert des masses d'œufs, au marécage Maria, dans un habitat aménagé à 4 km de la population originale où des grenouilles élevées en captivité avaient été relâchées. Compte tenu du fait que le déplacement le plus long enregistré d'un *R. pretiosa* est de 2,8 km (Cushman et Pearl, 2007), la présence des masses d'œufs pourrait indiquer que les grenouilles libérées étaient au stade de la reproduction. Une tentative pour établir une population de *R. pretiosa* au lac Mirror, situé dans la Malcolm Knapp Research Forest de l'Université de Colombie-Britannique, a échoué, aucun signe de ponte n'ayant été détecté au site (Knopp, comm. perss, 2009); il faut toutefois signaler que le site est à une altitude trop élevée (260 m) et que sa superficie est trop faible (2 ha) pour être considéré comme optimal (Hayes, 1994; Pearl et Hayes, 2004). En Oregon, une population de *R. pretiosa* a été réinstallée en 2001 dans un habitat nouvellement aménagé (Chelgren *et al.*, 2008). Cette population s'est développée et continue à subsister en 2009 (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Chelgren *et al.* (2008) ont signalé que le taux de survie initiale pour des grenouilles réinstallées était plus faible que pour des grenouilles élevées à partir d'œufs sur le site. L'Équipe de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon au Canada a identifié 12 régions candidates pour le lâcher de *R. pretiosa* en vue de l'établissement de nouvelles populations. Des relevés supplémentaires sur l'habitat et des tests de dépistage de maladies sont nécessaires pour déterminer si ces régions sont adéquates (Pearson, 2010b).

Des grenouilles se trouvent à l'aquarium de Vancouver et au zoo de Toronto dans le cadre d'un programme d'élevage en captivité. Les femelles captives qui sont à l'aquarium depuis 2002 étaient gravides en 2009, mais aucun mâle n'était disponible pour la reproduction (Thoney, comm. pers., 2009). En 2010, pour la première fois, 2 couples de *R. pretiosa* captifs se sont reproduits, produisant de 600 à 900 œufs.

Déplacements et dispersion

Le Rana pretiosa est une espèce principalement aquatique. Des liens aquatiques entre l'habitat d'hivernage et l'habitat de reproduction pourraient s'avérer essentiels à ses déplacements (Watson et al., 2003; Pearl et Hayes, 2004; Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a). Une étude radiotélémétrique de 18 grenouilles élevées en captivité, réalisée en 2009 au marécage Maria, a révélé que les grenouilles se trouvaient presque toujours sur le bord de l'eau ou sur des îles couvertes de végétation (Pearson, 2010c). Une seule grenouille utilisait

fréquemment un habitat terrestre où on l'a trouvée dans des tunnels créés par des racines d'arbres et par la végétation (Pearson, 2010c). Une étude télémétrique semblable et portant sur le choix de l'habitat a examiné 11 grenouilles élevées en captivité puis relâchées à Aldergrove en 2009. Cette étude a montré que les grenouilles privilégiaient l'habitat pourvu d'une végétation émergente complexe, situé à proximité d'eaux libres présentant une végétation submergée et des sédiments profonds; certaines grenouilles ont également résidé temporairement dans des digues de castors (Govindarajulu, 2009). Dans l'État de Washington, 99 % des localités choisies par des grenouilles munies de radio-émetteurs (N = 654) se trouvaient dans au moins 1 cm d'eau (Watson *et al.*, 2003). Dans cette étude, une route bloquait l'accès à un important étang de reproduction; toutefois, les auteurs n'ont trouvé aucun *R. pretiosa* victime de la route, et ce, en dépit des victimes recensées chez le *R. aurora* et le *Pseudacris regilla*. Ils ont émis l'hypothèse que les *R. pretiosa* s'étaient rendus à l'étang en empruntant un ponceau. Watson *et al.* (2003) ont signalé un déplacement terrestre de grenouilles dans un habitat marécageux.

Les distances parcourues par le *R. pretiosa* varient selon les saisons. Des études radiotélémétriques menées dans l'État de Washington et en Oregon ont révélé que certaines grenouilles se déplaçaient beaucoup plus durant la période de reproduction au printemps et durant l'automne que durant la saison sèche en été (Watson *et al.*, 2003; Chelgren *et al.*, 2008). La superficie du domaine vital se situe en moyenne, durant la saison de reproduction et durant l'automne, entre 1,8 ha et 1,9 ha, tandis que, durant la saison sèche, elle s'établit en moyenne à seulement 0,9 ha (Watson *et al.*, 2003). Certaines grenouilles peuvent se déplacer de plusieurs centaines de mètres entre l'habitat de reproduction et l'habitat d'hivernage. Dans l'État de Washington, Watson *et al.* (2003) ont signalé des déplacements de 32 m à 111 m par jour pendant 2 à 18 jours, ce qui laisse penser que les grenouilles sont capables de se disperser sur de grandes distances. Une étude télémétrique a montré que les grenouilles ne se déplaçaient habituellement pas à plus de 400 m de la localité de capture d'origine (Hallock et Pearson, 2001, cité dans Cushman et Pearl, 2007); une autre étude a conclu que les grenouilles se déplaçaient habituellement de moins de 100 m d'une année à l'autre (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Des déplacements de plus d'un kilomètre ont toutefois été enregistrés dans des complexes de milieux humides et le long de réseaux de cours d'eau linéaires (Watson *et al.*, 2003; Pearl et Hayes, 2004). Le déplacement le plus long enregistré est celui d'une grenouille femelle adulte le long du ruisseau Jack; la grenouille s'est rendue à 2 799 m (distance de cours d'eau) de sa localité de capture d'origine (Cushman et Pearl, 2007). Dans cette même étude, on a enregistré les déplacements de 2 grenouilles juvéniles à 1 245 m et 1 375 m en aval de leur localité de capture d'origine. Dans l'État de Washington, 3 grenouilles se sont déplacées de 2,4 km le long d'un ruisseau (McAllister et Walker, 2003, cité dans U.S. Fish and Wildlife Service, 2010).

Les quatre populations existantes de *R. pretiosa* au Canada sont très probablement isolées les unes des autres. En effet, les grenouilles ne disposent pas d'un habitat adéquat liant les différentes populations et qui permettrait aux individus de se déplacer d'une population à l'autre (voir **Structure spatiale et variabilité de la population**).

Relations interspécifiques

L'espèce est la proie d'un grand nombre de vertébrés aquatiques et terrestres, notamment des mammifères, des oiseaux, des reptiles et d'autres amphibiens (Licht, 1974; Watson *et al.*, 2000, Watson *et al.*, 2003; Hayes *et al.*, 2005; Pearl *et al.*, 2005; Pearl et Hayes, 2005; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). On a suggéré que les ouaouarons (*Lithobates catesbeianus*) introduits et les poissons introduits, comme l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et les Centrarchidés, contribuaient au déclin de l'espèce dans l'ensemble de son aire de répartition (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010), y compris pour les populations d'Aldergrove et de la vallée de la rivière Campbell (Govindarajulu, comm. pers., 2010; voir **Menaces et facteurs limitatifs – Prédateurs exotiques**). Le ouaouaron est un prédateur des têtards et des adultes du *R. pretiosa* (McAllister et Leonard, 1997); son activité de prédateur sur des têtards à Aldergrove a été documentée (enregistrement sur vidéo par R. Haycock signalé à l'équipe de rétablissement). Il est également porteur du champignon *Batrachochytrium dendrobatidis* à l'origine de la chytridiomycose; des analyses réalisées sur des ouaouarons à Aldergrove et au marécage Maria ont montré qu'ils étaient porteurs de cet agent pathogène (Potvin, 2009; Govindarajulu, comm. pers., 2010). Des poissons prédateurs introduits consomment probablement des têtards et des grenouilles hivernantes (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010; voir **Menaces et facteurs limitatifs – Prédateurs exotiques**).

La loutre de rivière (*Lontra canadensis*) est un prédateur confirmé des *R. pretiosa* adultes à Aldergrove et au marécage Maria (Govindarajulu, 2009; Pearson, 2010c); le Grand Héron (*Ardea herodias*) est un prédateur des adultes (Licht, 1974); diverses couleuvres du genre *Thamnophis* se nourrissent des larves et des adultes (Licht, 1974; Watson *et al.*, 2000,; idem 2003; Pearl et Hayes, 2005). Le martin-pêcheur d'Amérique (*Megaceryle alcyon*) (Licht, 1974; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010) et le raton laveur (*Procyon lotor*) (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010) comptent parmi les autres prédateurs importants. Licht (1974) mentionne la liste suivante des principaux prédateurs des têtards ou des œufs : les larves de la salamandre foncée (*Ambystoma gracile*), le triton rugueux (*Taricha granulosa*), le léthocère (*Lethocerus americanus*), les larves de différentes espèces de notonectes (*Notonecta* spp.), la sangsue (*Batrachobdella picta*) et des larves de libellule.

Le *Rana pretiosa* adopte un régime alimentaire diversifié. Les têtards sont des « brouteurs » se nourrissant de tissus végétaux, d'algues, de détritus et de matière organique pourrie (Licht, 1974; McAllister et Leonard, 1997). Les grenouilles nouvellement transformées consomment des araignées (Arachnides), des Dolicopodidés, des Syrphidés adultes, des Cercopidés, des Formicidés et des

aphidés (Licht, 1986b). Les adultes consomment différents types d'insectes comme desCarabidés, des Staphylinidés et des Dolicopodidés, des araignées et des petits vertébrés comme des *R. aurora* nouvellement métamorphosés, des *Anaxyrus (Bufo) boreas* juvéniles, des juvéniles de leur propre espèce et des *Pseudocris regilla* adultes (Licht, 1986b; Pearl et Hayes, 2002; Pearl *et al.*, 2005).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Des relevés de grande envergure ont été menés, en général chaque année, à chacune des localités existantes connues du *R. pretiosa* au Canada depuis la découverte de l'espèce (tableau 3). D'autres relevés ont aussi été réalisés aux sites historiques et aux autres sites possibles (tableau 2, tableau 3). La méthode d'échantillonnage la plus efficace pour estimer la taille de la population reproductrice consiste à rechercher les masses d'œufs au printemps (Knopp, comm. pers., 2009). Les relevés exigent de se rendre de nombreuses fois à un site pour rechercher visuellement les masses d'œufs dans les eaux peu profondes. Le temps consacré à ces relevés a énormément varié selon les sites et les années (tableau 2); toutefois, les récentes initiatives dans ce domaine se sont avérées plus systématiques et ont donc abouti à des dénombrements plus précis des masses d'œufs. En 2009, les responsables des relevés ont passé plus de 400 heures à rechercher des masses d'œufs aux 4 localités existantes connues du *R. pretiosa* au Canada.

Tableau 3. Nombre estimé d'adultes reproducteurs du *Rana pretiosa* aux sites occupés au Canada, activités de recherche, et renseignements sur le prélèvement des œufs pour un élevage en captivité et un lâcher des grenouilles élevées en captivité. Lorsqu'elles sont disponibles, les estimations pour les populations historiques sont présentées. Adapté et mis à jour d'après Haycock (2000a).

Site et année	Nombre total de masses d'œufs	Nombre de sites de ponte en groupe[a]	Nombre estimé d'adultes reproducteurs	Commentaires	Type d'activité[b]	Activités consacrées aux relevés[c]	Nombre de personnes responsables des relevés[d]
Populations existantes							
DE d'Aldergrove :							
1996	0	0	S.O.[e]	2 grenouilles nouvellement métamorphosées	V	11,5	1
1997	105	6	de 210 à 315		V	55	1
1999[f]	14	1	de 28 à 42		V	18	1
2000	29	6	de 58 à 87		V	128	1
	300 œufs prélevés				PO		
2001	31	6	de 62 à 93		V	S.O.[e]	1
2002	34	7	de 68 à 102		V	S.O.[e]	1
2003 [g]	12	5	de 24 à 36		V	S.O.[e]	1
	1 860 œufs prélevés				CO		
2004	10	4	de 20 à 30		V	S.O.[e]	S.O.[e]
	1 800 œufs prélevés				CO		
2005	7	4	de 14 à 21		V	S.O.[e]	S.O.[e]

Site et année	Nombre total de masses d'œufs	Nombre de sites de ponte en groupe[a]	Nombre estimé d'adultes reproducteurs	Commentaires	Type d'activité[b]	Activités consacrées aux relevés[c]	Nombre de personnes responsables des relevés[d]
	900 œufs prélevés				CO		
	Lâcher de 317 grenouilles jeunes de l'année				ML		
2006	5	5	de 10 à 15		V	~ 144	2
	750 œufs prélevés au total au marécage Maria et au DE d'Aldergrove				PO		
	Lâcher de 115 grenouilles jeunes de l'année				L		
2007	0	0	0		V	156 h	1
2008	0	0	0		V	~ 144	3
2009 [h]	0	0	1[i]	1 adulte mâle vu	V	~ 144	1
2010	0	0	0		V	S.O.[e]	1
Marécage Mountain							
1997	16	2	de 32 à 48	1 adulte vu	V	9 h	1
	~ 160 œufs prélevés						
	Lâcher d'environ 140 grenouilles nouvellement métamorphosées				L		1
2000	43	4	de 86 à 129		V	32 h	1
2001[f]	70	12	de 140 à 210		V	S.O.[e]	S.O.[e]
	2 500 œufs prélevés				PO		
2002[f]	96	7	de 192 à 288		V	S.O.[e]	S.O.[e]
2003	54	5	de 108 à 162		V	S.O.[e]	S.O.[e]
2004	62	6	de 124 à 186		V	S.O.[e]	S.O.[e]
2005	49	8	de 98 à 147		V	S.O.[e]	S.O.[e]
2006	S.O.[e]	S.O.[e]	S.O.[e]		V	S.O.[e]	S.O.[e]
2007	37	S.O.[e]	de 74 à 111		V	S.O.[e]	S.O.[e]
2008	50	5	de 100 à 150	1 juvénile vu	V	27,5	1
2009[h,j]	45	8	de 90 à 135		V	60	3
2010[j,k]	52	13	de 104 à 156	4 sites de ponte présentaient 1 masse d'œufs	V	S.O.[e]	3
Marécage Maria							
1996	0	0	S.O.[e]	~ 350 têtards trouvés	V	6	1
1997	38	3	de 76 à 114		V	16	1
2000	75	3	de 150 à 225		V	40	1
	Lâcher de 400 juvéniles				L		
2001	71	10	de 142 à 213		V	S.O.[e]	S.O.[e]
	~ 7 000 embryons déplacés vers un nouvel habitat aménagé en 2000				PO		
2002	144	77	de 288 à 432		V	S.O.[e]	S.O.[e]
	20 masses d'œufs (environ 7 500 embryons) déplacés vers un nouvel habitat créé en 2000				PO		
	2 000 œufs prélevés				PO		
	De 159 à 265 œufs prélevés à des fins d'analyse génétique				PO		
	Lâcher de 461 grenouilles jeunes de l'année				L		
	Lâcher de 100 grenouilles nouvellement métamorphosées + 25 têtards				L		
2003[f]	127	6	de 254 à 381		V	S.O.[e]	S.O.[e]
	Lâcher de 34 grenouilles ayant hiverné				L		
	Lâcher de 381 grenouilles jeunes de l'année						
	~ 10 500 embryons déplacés vers un nouvel habitat aménagé en 2000				PO		
2004	117	5	de 234 à 351		V	S.O.[e]	S.O.[e]
	> 1 300 embryons prélevés				PO		
	Lâcher de 836 grenouilles jeunes de l'année et de têtards				L		
	~ 10 000 embryons déplacés vers un nouvel habitat aménagé en 2000				PO		
2005	125	4	de 250 à 375		V	~ 144	3
	480 œufs prélevés				PO		

Site et année	Nombre total de masses d'œufs	Nombre de sites de ponte en groupe[a]	Nombre estimé d'adultes reproducteurs	Commentaires	Type d'activité[b]	Activités consacrées aux relevés[c]	Nombre de personnes responsables des relevés[d]
2006	99	S.O.[e]	de 198 à 297		V	~ 144	3
	750 œufs prélevés au total au marécage Maria et au DE d'Aldergrove				PO		
	Lâcher de 308 grenouilles jeunes de l'année				L		
2007	21	S.O.[e]	de 42 à 63		V	~ 144	3
	4 250 œufs prélevés						
	Lâcher de 846 grenouilles jeunes de l'année				L		
2008	67	10	de 134 à 201		V	~ 144	3
	3 800 œufs prélevés				PO		
	Lâcher de 1 012 grenouilles jeunes de l'année				L		
2009[g,h]	43	10	de 86 à 129		V	~ 148	3
	2 500 œufs prélevés				PO		
	Lâcher, en avril de 357 grenouilles ayant hiverné				L		
	Lâcher de 1 257 grenouilles jeunes de l'année				L		
2010	67	S.O.[e]	de 134 à 201		V	S.O.[e]	2
Vallée de la rivière Morris							
2008	77	15	de 154 à 231		V	33	3
2009 [h]	63	5	de 126 à 189		V	50	2
2010[j]	39	7	de 78 à 117	2 localités de ponte présentaient 1 masse d'œufs	V	S.O.[e]	6
Populations disparues							
Parc régional de Campbell Valley							
1968	30	S.O.[e]	de 60 à 90		V	S.O.[e]	1
1969	54	S.O.[e]	de 108 à 162		V	S.O.[e]	1
1981			+	Présence de grenouilles	V	S.O.[e]	1
1996	0	0	0		V	21	1
1997	0	0	0		V	200	1
1999	0	0	0		V	17	1
2000	0	0	0		V	82	11
Lac Mirror – Population introduite							
2000	Lâcher d'environ 700 grenouilles jeunes de l'année				L		
2002	0	0	0	Un adulte / juvénile piégé	V	S.O.[e]	1
2009	0	0	0		V	7 h	1

[a.] On suppose que les grenouilles femelles pondent une seule masse d'œufs par année. On suppose qu'une masse d'œufs = 1 adulte femelle + 1 ou 2 adultes mâles (plage)
[b] Type d'activité : V = recherche visuelle; PO = prélèvement d'œufs; L = lâcher
[c] Activités consacrées aux relevés : nombre total d'heures-personnes
[d] Nombre de personnes responsables des relevés : nombre de personnes ayant mené des relevés. Le nombre d'heures par personne n'est pas connu.
[e] Données non disponibles
[f] Relevé incomplet
[g] Comprend le dénombrement d'un couple observé en amplexus. Masses d'œufs non repérées.
[h] Nombre minimal de masses d'œufs; des visites par de multiples chercheurs ont rendu les dénombrements difficiles à interpréter.
[i] Nombre de masses d'œufs découvertes; estimation de la population reproductrice à partir d'une grenouille piégée
[j] Un site présentait de multiples masses d'œufs solitaires qui avaient été déplacées en raison des fluctuations des niveaux d'eau.
[k] Seules 29 masses d'œufs ont été trouvées dans la zone de recherche habituelle. Après agrandissement de la zone de recherche jusqu'à 2 km, 23 masses d'œufs supplémentaires ont été découvertes à 5 sites.

Licht (1974) a réalisé, en 1968 et 1969, une étude de marquage et de recapture de la population maintenant disparue du parc régional de Campbell Valley, et a pu ainsi estimer la taille des populations pour ces années (tableau 3). Il capturait les grenouilles à la main de 2 à 3 fois par semaine, de février à novembre, et les marquait afin de pouvoir reconnaître chacune d'elles. Le piégeage et le marquage se sont déroulés à Aldergrove de 2001 à 2009 et au marécage Maria en 2008-2009 (Bishop, comm. pers., 2009; Haycock, données inédites). Le temps consacré aux activités de piégeage a varié et, jusque récemment, a été peu documenté. Le programme de piégeage fournissait des renseignements sur la taille du corps des grenouilles et, plus récemment, sur le taux de survie des grenouilles sauvages, marquées ou captives et relâchées (Bishop, comm. pers., 2009). Toutefois, le nombre de grenouilles ayant été marquées et recapturées est insuffisant pour pouvoir estimer la taille de la population ou pour en déterminer une structure des âges.

Abondance

La taille de la population totale de *R. pretiosa* au Canada ne peut pas être estimée avec précision selon les données disponibles. Toutefois, on peut, sous réserve des hypothèses suivantes et en s'appuyant sur le nombre de masses d'œufs, estimer le nombre d'individus reproducteurs par site : 1) les femelles matures se reproduisent chaque année (Licht, 1974); 2) les femelles pondent une masse d'œufs par année et s'accouplent avec un seul mâle mature (Phillipsen *et al.*, 2009); et 3) toutes les masses d'œufs sont découvertes. On peut supposer qu'une masse d'œufs équivaut à 1 femelle adulte et à 1 ou 2 mâles adultes (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). En utilisant cette plage pour le nombre de mâles matures, on a estimé que, en 2010, la population totale de *R. pretiosa* adultes au Canada était de 316 à 474 grenouilles (tableau 3). Il convient de noter que les estimations issues des dénombrements de masses d'œufs peuvent entraîner des erreurs considérables. On peut toutefois estimer que l'effectif total des individus est probablement inférieur à 500 et presque certainement inférieur à 1 000.

Fluctuations et tendances

Les 4 populations de R. pretiosa affichent différentes fluctuations de l'abondance. La population d'Aldergrove est proche de la disparition, même si plus de 2 000 grenouilles et têtards élevés en captivité y ont été relâchés de 2000 à 2006 (tableau 3). L'abondance d'individus matures est passée d'une population de reproducteurs estimée à entre 210 et 315 individus en 1997, à un effectif nul de 2007 à 2010 (tableau 3). Depuis 1997, les activités de recherche ont été multipliées par 2. Bien qu'il n'y ait aucune preuve de reproduction, quelques grenouilles sont encore présentes au site; un mâle adulte élevé en captivité, relâché à l'origine en 2006, a été capturé en 2009. Les activités d'accroissement de la population par le lâcher de grenouilles élevées en captivité se sont achevées en 2006. Auparavant, seules les grenouilles qui avaient été élevées à partir d'œufs prélevés au site étaient susceptibles d'être relâchées au site; le déficit de masses d'œufs enregistré durant les 4 dernières années a donc empêché l'élevage en captivité. La plupart des grenouilles relâchées au site devaient avoir atteint l'âge de la reproduction en 2009. En 2009, 11 grenouilles

élevées en captivité à partir d'œufs recueillis au marécage Maria ont été relâchées dans des milieux humides à Aldergrove, dans le cadre d'une étude télémétrique récurrente (Govindarajulu, 2009). B. Smith a mené, pour Environnement Canada, une analyse des tendances de la population de *R. pretiosa* au Canada de 1997 à 2007 (Bishop, 2007; Smith, comm. pers., 2009). Les analyses de Smith faisaient partie d'une évaluation scientifique menée pour Environnement Canada et ont été présentées à l'équipe de rétablissement en 2008 (aucun rapport n'a été produit). Le modèle tiré de ces analyses produisait une estimation dans le temps de l'effectif de la population le plus probable, selon l'hypothèse que la croissance démographique des grenouilles suivait une courbe exponentielle simple (Bishop, 2007) et en supposant que la variation interannuelle de l'estimation de l'effectif de la population suivait une distribution binomiale négative. En s'appuyant sur les données disponibles jusqu'en 2007, Smith a indiqué que la probabilité que la population à Aldergrove disparaisse avant 2011 était de 80 %. La probabilité de persistance à long terme (après 2050) de cette population a été estimée à moins de 1 % (Bishop, 2007). Les données recueillies depuis 2007 ne laissent pas présager un rétablissement de cette population. On a fait l'hypothèse que le récent accroissement démographique des ouaouarons sur le site avait contribué au déclin spectaculaire de la population de *R. pretiosa* à Aldergrove en raison de la prédation et de la propagation de maladies (Govindarajulu, 2009).

Dans l'ensemble, la population reproductrice au marécage Mountain s'est avérée relativement stable depuis qu'elle a été découverte en 1997 (tableau 3). Toutefois, les niveaux d'eau ont été très bas en 2010, et seules 29 masses d'œufs ont été découvertes dans la zone de recherche habituelle, ce qui constitue une baisse importante par rapport aux années précédentes. L'agrandissement de la zone de recherche jusqu'à 2 km le long de voies d'eau reliées a permis la découverte de 23 masses d'œufs à 5 sites de ponte auparavant inconnus (Pearson, 2010a). Une analyse des tendances de la population en 1997 et 2009, conduite par B. Smith conformément à la méthode indiquée plus haut pour Aldergrove, a abouti à une probabilité de disparation de la population de 17,2 %, 32,5 % et d'environ 50 % d'ici 2015, 2020 et 2050, respectivement (Smith, comm. pers., 2009).

Au marécage Maria, la population reproductrice a grandement varié depuis qu'on a commencé à la surveiller en 1996. Le nombre estimé d'adultes matures est passé d'un maximum de plus de 200 à 432 grenouilles de 2002 à 2006, à entre 134 et 201 grenouilles en 2010. Le nombre estimé d'adultes reproducteurs depuis 2006 représente la valeur la plus basse enregistrée depuis que les activités de recherche se sont intensifiées à partir de 2000. De 2000 à 2009, plus de 6 000 grenouilles élevées en captivité ont été relâchées dans la population (tableau 3). Plus de 2 600 grenouilles ont été relâchées en 2008 et en 2009; on espère qu'elles atteindront l'âge de la reproduction en 2010 ou 2011. Une analyse des tendances de la population portant sur des données recueillies de 1997 à 2009 a donné une probabilité de disparition de la population de 46,5 %, 61,7 % et environ 70 % d'ici 2015, 2020 et 2035, respectivement. La probabilité que l'espèce occupe toujours le site après 2050 est d'environ 28 % (Smith, comm. pers., 2009).

On ne dispose que de trois années de données pour la population de la vallée de la rivière Morris découverte en 2008. Le nombre estimé d'individus reproducteurs a baissé de moitié de 2008 à 2010; toutefois, cette période est trop courte pour pouvoir tirer des conclusions pertinentes à propos des tendances de la population. La réduction apparente du nombre de sites de ponte, qui pourrait indiquer que l'habitat est devenu moins adéquat, est préoccupante (Welstead, comm. pers., 2009).

Au total, 3 populations ont disparu du Canada. On estimait que la population du parc régional de Campbell Valley, à Langley, présentait, en 1968 et en 1969, de 60 à 90 et de 108 à 162 adultes reproducteurs, respectivement (Licht, 1974). D'après une étude de marquage et de recapture, la population totale y était estimée, pour ces mêmes années, à 183 individus (69 mâles et 123 femelles) en 1968, et 117 individus (31 mâles et 82 femelles) en 1969 (Licht, 1974). En 1981, l'espèce était toujours présente au site (Green *et al.*, 1997), mais elle avait disparu en 1996 (Haycock, 2000a). Le déplacement de ouaouarons vers les sites de reproduction en 1970 (Licht, 1974), accompagné d'importantes modifications successionnelles de l'habitat qui ont entraîné la perte d'habitats de reproduction adéquats et de liens entre les habitats (Haycock, 1999), pourrait avoir contribué au déclin du *R. pretiosa* sur le site. On ne dispose d'aucune estimation de la taille des populations reproductrices historiques des régions du marécage Nicomen et de la prairie Sumas.

Une simple extrapolation à partir des dénombrements de masses d'œufs donne à penser que la taille de la population adulte totale pour les 3 populations les mieux étudiées (Aldergrove, marécage Maria et marécage Mountain) a baissé de 34,7 % entre 2000 et 2010 (pour le marécage Mountain, seule la zone de recherche habituelle a été incluse). L'ajout d'une zone de recherche agrandie au marécage Mountain en 2010 a permis de ramener la baisse estimée pour les 3 populations à 19 %. La découverte de la population de la vallée de la rivière Morris en 2008 a permis une augmentation de l'effectif total connu de la population d'adultes au Canada de 6,9 % de 2000 à 2010. Cette augmentation apparente ne constitue toutefois qu'un phénomène d'origine artificielle résultant d'un manque de connaissances préalables et ne reflète pas la croissance réelle de cette population. L'ampleur du déclin de la population survenu au cours des 3 dernières générations (de 14 à 17 ans) est incertaine.

Immigration de source externe

Les populations de *R. pretiosa* au Canada sont situées à plus de 200 km des populations les plus proches de l'État de Washington et sont intégrées dans le milieu grandement modifié des basses-terres continentales de la Colombie-Britannique; elles sont donc isolées les unes des autres et des populations des États-Unis. Compte tenu des besoins particuliers de l'espèce en matière d'habitat et de son aire de dispersion limitée, une immigration de source externe, qu'elle provienne du Canada ou des États-Unis est très peu probable. Si une population devait être introduite, elle disposerait d'un habitat adéquat (Pearson, 2010b).

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

L'équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon (2009a) a recensé les menaces principales suivantes pesant sur l'espèce : perte d'habitat, fragmentation de l'habitat et isolement génétique, modification de l'hydrologie, qualité de l'eau, maladies et prédateurs exotiques.

Perte d'habitat

La perte d'habitat a constitué la plus importante menace historique et représente la menace immédiate la plus importante pour le *R. pretiosa* au Canada (voir **Tendances en matière d'habitat**). Des pertes d'habitat continuent à se produire sur les sites occupés. Les activités documentées à l'origine de ces pertes aux sites comprennent notamment l'entretien des cours d'eau et des fossés municipaux pouvant inclure des activités de nettoyage et du débroussaillage susceptibles de réduire l'habitat disponible (marécage Mountain); des modifications de l'utilisation des terres agricoles, y compris l'établissement de nouvelles cultures, pouvant comprendre la pose de drains en terre cuite et l'enlèvement de la végétation riveraine (marécage Mountain); le pâturage du bétail pouvant entraîner le piétinement des masses d'œufs, l'érosion des rives et l'apport de nutriments dans le réseau hydrographique associé à l'apport de fumier (vallée de la rivière Morris); le brûlage mis en œuvre dans le cadre de programmes de gestion de la végétation pouvant être à l'origine d'une mortalité directe des grenouilles et suppression d'un habitat important pour les juvéniles (vallée de la rivière Morris) (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a).

La succession naturelle modifie la structure des milieux humides et réduit la superficie de l'habitat adéquat pour la ponte du *R. pretiosa* (Chelgren *et al.*, 2007). La croissance de la végétation empiète sur les zones d'eaux peu profondes disponibles et crée de l'ombre dans les zones environnantes, réduisant ainsi la superficie de l'habitat adéquat pour la ponte. Chelgren *et al.* (2007) ont signalé un taux de survie des têtards réduit chez le *R. pretiosa* en Oregon, attribuable à la succession naturelle dans les étangs. La succession naturelle est un problème au marécage Maria et à Aldergrove.

La perte d'habitat est aussi causée par la croissance de l'espèce exotique envahissante alpiste roseau, qui modifie la structure de la communauté végétale des milieux humides, créant une zone de végétation dense sur le pourtour des milieux humides qui élimine l'habitat adéquat pour la ponte ou en réduit la superficie du *R. pretiosa* (McAllister et Leonard, 1997; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Les résultats d'études télémétriques réalisées en Colombie-Britannique montrent différentes utilisations de l'alpiste roseau par les grenouilles, allant de l'évitement des zones où on trouve une densité d'alpistes roseaux à Aldergrove, en 2001–2002 (Haycock, données inédites), à l'utilisation intensive en automne et en hiver au marécage Maria (Pearson, 2010c), en passant par l'utilisation de tapis flottants en automne, mais pas en hiver, à Aldergrove (Govindarajulu, 2009). L'alpiste roseau est présent à Aldergrove, au marécage Maria et au marécage Mountain; des tentatives pour l'éliminer ont eu lieu à ces trois localités.

Fragmentation de l'habitat et isolement génétique

Depuis les années 1960, la perte d'habitat à grande échelle dans le bassin du fleuve Fraser (Boyle *et al.*, 1997; Moore, 1990) a conduit à une fragmentation des milieux humides restants et à un isolement des populations. Les recherches sur les déplacements du *R. pretiosa* indiquent que les grenouilles se déplacent presque exclusivement le long de cours d'eau reliés entre eux, et ce, sur des distances habituellement réduites (Hallock et Pearson, 2001, cité dans Cushman et Pearl, 2007; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). En raison de l'absence d'habitat liant les quatre populations existantes, ces dernières sont de nos jours probablement isolées les unes des autres (voir **Structure spatiale et variabilité de la population**). On ne sait pas comment les grenouilles se sont dispersées dans le passé dans l'ensemble du paysage, mais il est possible que des crues occasionnelles du Fraser aient produit un habitat propice à la dispersion (Weldstead, comm. pers., 2009). De plus, les inondations nivales annuelles des régions avoisinant le Fraser au printemps (Boyle *et al.*, 1997), aujourd'hui empêchées par des digues, pourraient aussi avoir fourni un habitat propice à la dispersion.

Modification de l’hydrologie

Le *Rana pretiosa* pond sur les bords de milieux humides d’eaux peu profondes, et les masses d’œufs sont très sujettes à une mortalité causée par des variations du niveau de l’eau (Licht, 1974; McAllister et Leonard, 1997; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Des modifications de l’hydrologie aux sites occupés constituent une menace imminente pour les sites de ponte. Parmi les problèmes particuliers, on trouve la modernisation prévue de la station de pompage au marécage Mountain, qui pourrait nécessiter un abaissement du niveau de l’eau au site (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l’Oregon, 2009a). Selon le calendrier d’exécution des travaux choisi, cette activité pourrait avoir des effets négatifs sur les masses d’œufs du *R. pretiosa*. Le dégagement des ponceaux bloqués au printemps pourrait entraîner des fluctuations soudaines du niveau de l’eau, susceptibles d’exposer les masses d’œufs à l’air; cette situation s’est déjà produite dans le passé au marécage Maria. Le détournement de l’eau, à des fins d’irrigation ou autres, peut aussi provoquer une baisse du niveau de l’eau.

Les inondations causées par les digues de castors favorisent la création d’un habitat adéquat pour le *R. pretiosa* en inondant certaines zones ou en stabilisant les niveaux d’eau (Haycock, 2000a; Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l’Oregon, 2009a; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). La création d’habitat par les castors a été documentée à Aldergrove, au marécage Mountain et dans la vallée de la rivière Morris. Toutefois, dans certains cas, les activités des castors peuvent réduire l’habitat, comme cela a été constaté à Aldergrove (Haycock, 2000a; idem, b) : de 1995 à 1999, des inondations en amont des digues de castors ont supprimé environ 300 m d’habitat adéquat pour la ponte, l’habitat restant étant soit trop escarpé, soit caractérisé par une végétation trop dense pour être utilisable (Haycock, 2000a; idem, b).

L’exploitation de mines ou de carrières peut exiger l’utilisation d’explosifs pouvant modifier l’écoulement des eaux souterraines et éliminer la source d’eau d’un secteur (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l’Oregon, 2009a). Il s’agit là d’une menace possible au marécage Mountain où des travaux de dynamitage réalisés en 2009 dans la carrière adjacente ont éliminé un versant le long duquel s’écoulait un cours d’eau alimentant un site de ponte dans le marécage (obs. pers. De V. Craig, 2009; Knopp, comm. pers., 2009).

Qualité de l’eau

Le comportement aquatique des grenouilles les rend vulnérables aux contaminants qui s’accumulent dans les plans d’eau. Le *R. pretiosa* est sensible à la présence des nitrates, des nitrites et de l’ammonium (Marco *et al.*, 1999; Rouse *et al.*, 1999). Les nitrates et les nitrites sont toxiques, même à de faibles concentrations. Marco *et al.* (1999) ont déterminé que la concentration létale médiane (CL_{50}), après 15 jours d’exposition, était de 0,57 mg/L de nitrites et de 16,45 mg/L de nitrates pour les embryons prélevés en Oregon. La concentration maximale de nitrates recommandée pour l’eau potable aux États-Unis et au Canada (10 mg/L) s’est avérée modérément toxique pour les embryons du *R. pretiosa* (Marco *et al.*, 1999). Hecnar (1995) a suggéré que les engrais à base de nitrates pouvaient constituer un facteur important du déclin des amphibiens, et que les concentrations de nitrate d’ammonium dans les zones agricoles dépassaient fréquemment les concentrations toxiques pour les têtards du crapaud d’Amérique (*Anaxyrus americanus*), de la rainette faux-grillon de l’ouest (*Pseudacris triseriata*), de la grenouille léopard (*Lithobates pipiens*) et de la grenouille verte (*Lithobates clamitans*). De Jong Westman *et al.* (2010) ont signalé que l’exposition d’embryons et de têtards de rainettes du Pacifique (*Pseudacris regilla*) et de crapauds du Grand Bassin (*Spea intermontana*) à un pesticide à base d’endosulfan, dont les concentrations étaient mesurées sur le terrain, entraînait des modifications de comportement ainsi qu’une augmentation de la mortalité et des malformations. Les localités de la vallée de la rivière Morris, du marécage Maria et du marécage Mountain se situent, en grande partie, dans des zones agricoles où les engrais et les pesticides peuvent avoir des effets négatifs sur la qualité de l’eau. Au marécage Maria et à Aldergrove, des analyses d’eau réalisées en mars et en avril ont indiqué que les concentrations de nitrates et d’azote total étaient inférieures aux concentrations susceptibles d’avoir des effets sur le *R. pretiosa* (McKibbin *et al.*, 2008); il est toutefois très probable que ces concentrations auraient été beaucoup plus élevées plus tard dans la saison, après l’épandage d’engrais dans les champs agricoles adjacents (Bishop, comm. pers., 2009).

Certains milieux eutrophes pouvant être à l’origine de la prolifération d’algues, d’un pH élevé et d’une faible concentration d’oxygène dissous ont été considérés comme un facteur du déclin d’une population de *R. pretiosa* en Oregon (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). De telles conditions auraient pu exister dans les régions ayant hébergé dans le passé des populations de *R. pretiosa*. De Solla *et al.* (2002) ont suggéré qu’une mauvaise qualité de l’eau associée à de faibles concentrations d’oxygène dissous et à des concentrations élevées de composés azotés, comme l’ammoniaque et les pesticides organophosphorés, avait mené à un faible succès d’éclosion du *R. aurora* et du *Ambystoma gracile* à des sites de la prairie de Sumas.

L’acidification de l’eau (faible pH) a été liée à une diminution du taux de survie des embryons chez de nombreuses espèces d’amphibiens (Boyer et Grue, 1995). Le lixiviat de la carrière voisine atteignant le site du marécage pourrait faire baisser le pH et faire augmenter la concentration de fer du marécage (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l’Oregon, 2009a). Une comparaison de la qualité de l’eau à Aldergrove et au marécage Maria a montré que le pH et les concentrations d’oxygène dissous avaient peu de chances d’entraîner des problèmes pour la survie des embryons à ces localités; toutefois, de faibles concentrations de chlorures et une faible conductivité à Aldergrove pourraient avoir contribué au faible taux de survie des embryons pendant la durée de l’étude (McKibbin *et al.*, 2008). La qualité de l’eau au marécage Mountain et au site de la vallée de la rivière Morris n’a pas été examinée.

Maladies

Les maladies, en particulier la chytridiomycose et les iridovirus, ont été reconnues comme des facteurs du déclin des amphibiens dans le monde entier (Daszak *et al.*, 1999). La chytridiomycose, causée par le champignon chytride *Batrachochytrium dendrobatidis*, a été liée à la mortalité de masse des amphibiens (Daszak *et al.*, 1999; Lips *et al.*, 2006; Rachowicz *et al.*, 2006; Voyles *et al.*, 2009). Le risque pour la population de *R. pretiosa* au Canada est inconnu (Pearl *et al.*, 2009). On a signalé que les infections aux chytrides étaient chose commune chez les populations sauvages de *R. pretiosa* dans l’État de Washington et en Oregon (Pearl *et al.*, 2007; idem, 2009). Douze *R. pretiosa* du marécage Maria ont été analysés pour détecter la présence de chytrides, et les résultats ont été positifs pour au moins une grenouille. Des ouaouarons, aussi bien à Aldergrove qu’au marécage Maria, ont aussi été testés positifs (Potvin, 2009; Govindarajulu, comm. pers., 2010). Certains *R. pretiosa* du programme d’élevage en captivité ont été testés positifs pour les chytrides et n’ont pas été relâchés. Les incidences possibles des iridovirus sur le *R. pretiosa* sont également peu claires; toutefois, on a documenté chez certaines espèces d’amphibiens un taux de mortalité élevé associé aux iridovirus (Daszak *et al.*, 1999). Les éclosions d’iridovirus ont été reconnues comme une cause principale de mortalité durant l’élevage en captivité du *R. pretiosa* au Canada (Welstead, comm. pers., 2009).

Prédateurs introduits

On a proposé que les ouaouarons introduits constituaient l'une des causes de la disparition du *R. pretiosa* dans certaines régions de l'État de Washington (Nussbaum *et al.*, 1983); cette introduction pourrait aussi avoir des effets négatifs sur la population de *R. pretiosa* dans l'ensemble de son aire de répartition (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Les ouaouarons pourraient avoir contribué au déclin de la population à Aldergrove (Govindarajulu, 2009) et au parc régional de Campbell Valley, où ils sont apparus pour la première fois dans la zone de reproduction en 1970 (Licht, 1974). Le ouaouaron utilise des habitats semblables à ceux utilisés par le *R. pretiosa*; on a également montré qu'il détrônait ou déplaçait le *R. aurora* (Kiesecker et Blaustein, 1998; Kiesecker *et al.*, 2001). Pearl *et al.* (2004) ont déterminé que le *R. pretiosa* était plus vulnérable que le *R. aurora* à la prédation par le ouaouaron. On a documenté la présence de ouaouarons à Aldergrove comme prédateurs de têtards fraîchement éclos de *R. pretiosa* (Haycock, données inédites) et au site d'une population dans l'État de Washington comme prédateurs d'adultes et de têtards (McAllister et Leonard, 1997). Toutefois, une petite étude du contenu stomacal de ouaouarons (N = 21), réalisée à Aldergrove en 2006, n'a pas permis d'établir la preuve d'une consommation récente de *R. pretiosa* (Govindarajulu, 2006). Un autre effet négatif possible des ouaouarons sur le *R. pretiosa* réside dans le fait que le ouaouaron est habituellement porteur de champignons chytrides et qu'il peut servir de vecteur asymptomatique de maladies (Daszak *et al.*, 2004). Des analyses réalisées sur les ouaouarons à Aldergrove en 2006 (Govindarajulu, 2006) et en 2008 (Potvin, 2009), et au marécage Maria en 2009 (Govindarajulu, comm. pers., 2010) ont confirmé qu'ils étaient, à ces sites, infectés par des chytrides.

La grenouille verte, une autre espèce introduite envahissante, est présente au marécage Maria et au marécage Mountain. Elle a été signalée comme responsable d'une dégradation de la qualité de l'habitat du *R. aurora* car elle force ce dernier à se déplacer de son habitat de prédilection (COSEPAC, 2004). Les grenouilles vertes adultes peuvent aussi se nourrir des jeunes *R. pretiosa* (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a); toutefois, ce type de prédation n'a pas encore été documenté.

Des poissons introduits peuvent aussi avoir des incidences négatives sur le *R. pretiosa*, en consommant des têtards et en se nourrissant de grenouilles aux sites d'hivernage (Pearl *et al.*, 2009; U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). La concentration de *R. pretiosa* aux sites de ponte en eaux chaudes, et dans des sources d'eau froide en hiver, pourrait faire augmenter son exposition aux espèces de poissons non indigènes, en particulier durant les années de sécheresse (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Dans l'État de Washington, des sites abritant d'importantes populations d'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) ou de vairon à grosse tête (*Pimephales promelas*) affichaient des signes d'un faible recrutement de *R. pretiosa* et présentaient des ratios disproportionnés de grenouilles âgées par rapport aux jeunes (Hayes, 1997, cité dans U.S. Fish and Wildlife Service, 2010).

Champs électromagnétiques

On a proposé l'installation d'une deuxième ligne de transport d'électricité à 500 KV au site de la vallée de la rivière Morris, et cette ligne pourrait être placée directement au-dessus des sites de ponte connus du *R. pretiosa*. Le niveau de champ magnétique auquel une grenouille de la population de la vallée de la rivière Morris serait alors susceptible d'être exposée serait de 200 mG à 250 mG (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a). Severini *et al.* (2003, 2010) ont signalé que des têtards d'amphibiens, exposés à un rayonnement magnétique de 25 microteslas (250 milligauss ou mG) à raison de 12 heures par jour durant leur développement, connaissaient d'importants retards de maturation. Les grenouilles de la vallée de la rivière Morris seront en permanence exposées à un tel rayonnement, au moins de la ponte des œufs jusqu'à la métamorphose (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a). Si la ligne de transport est installée, il est possible que le *R. pretiosa* de la vallée de la rivière Morris connaisse un retard de maturation, ce qui pourrait avoir des effets négatifs sur sa survie (voir Balmori, 2006). Toutefois, on ne dispose actuellement que d'indications limitées concernant les effets des champs électromagnétiques sur les amphibiens.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSIFICATIONS

Statuts et protection juridiques

Au Canada, le COSEPAC a classé le *R. pretiosa* comme étant « en voie de disparition » lors d'une inscription d'urgence en 1999; l'espèce a fait l'objet d'un second examen en 2000 et a été confirmée comme étant « en voie de disparition ». L'espèce est inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Les interdictions générales en vertu de la LEP s'appliquent actuellement aux terres fédérales et protègent les individus de l'espèce *R. pretiosa* et leurs résidences. L'espèce est protégée en vertu de la *British Columbia Wildlife Act* qui interdit qu'elle soit tuée, blessée, transportée ou capturée sans permis.

Aux États-Unis, les populations de la côte pacifique du complexe de la grenouille maculée (de nos jours le *R. pretiosa*) ont été candidates fédérales à une inscription en vertu de la *U.S. Endangered Species Act* depuis 1993 (McAllister et Leonard, 1997). Dans l'État de Washington, le *R. pretiosa* a été inscrit par l'État comme espèce « en voie de disparition » (*Endangered*) depuis 1997 (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Les espèces inscrites ne peuvent être ni capturées ni déplacées, mais leur habitat n'est pas protégé. Bien que le Washington State Forest Practices Board soit en mesure de désigner un habitat essentiel pour les espèces inscrites, un tel habitat n'a pas encore été proposé à ce jour pour la grenouille maculée de l'Oregon (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). En Oregon, le *R. pretiosa* est inscrit sur la liste des espèces vulnérables et est considéré comme « gravement vulnérable » (*Critically sensitive*); toutefois, cette inscription n'offre que peu de protection (U.S. Fish and Wildlife Service, 2010). Bien que l'Oregon dispose d'une loi sur les espèces en péril, le *R. pretiosa* n'est pas inscrit sur la liste de l'État. En Californie, l'espèce est inscrite comme « préoccupante » (*Species of Special Concern*) (DFG, 2011).

Autres classements

Selon NatureServe (2009), le *R. pretiosa* est considéré comme étant « en péril » (G2) à l'échelle mondiale, « gravement en péril » (N1) au Canada et « en péril » (N2) aux États-Unis. L'espèce est désignée « gravement en péril » (S1) en Californie et dans l'État de Washington, et « en péril » (S2) en Oregon. En Colombie-Britannique,elle est considérée comme « gravement en péril » (S1) et figure sur la liste rouge des espèces en péril de la province. Elle est inscrite sur la Liste rouge de l'UICN comme étant « vulnérable » (*Vulnerable*) (Hammerson et Pearl, 2004).

Protection et propriété de l'habitat

La protection de l'habitat aux quatre localités connues du *R. pretiosa* au Canada est limitée. L'habitat bénéficie d'une certaine forme de protection que lui accorde la réglementation fédérale et provinciale sur les pêches. Il est partiellement protégé en vertu de la *Loi sur les pêches* fédérale, qui interdit les activités susceptibles d'entraîner une détérioration, une destruction ou une perturbation de l'habitat du poisson; l'objectif de cette Loi est de garantir l'absence de perte nette dans l'habitat du poisson.
Une protection supplémentaire est offerte par la *British Columbia Water Act* et par le *Riparian Areas Regulation* de la province. Ces deux textes, qui protègent le milieu du cours d'eau et l'habitat environnant, s'appliquent aux projets associés à des activités particulières susceptibles de perturber le poisson ou l'habitat faunique. L'équipe de rétablissement a préparé un programme de rétablissement et une définition de l'habitat essentiel pour l'espèce (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a; idem, b). Cinq groupes de mise en œuvre du rétablissement ont été constitués : 1) protection, gestion et restauration de l'habitat; 2) élevage; espèces envahissantes et maladies; 3) planification du rétablissement; 4) acquisition de connaissances scientifiques, gestion de l'information et inventaire / suivi; et 5) communication externe / intendance (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a).

Les possibilités d'exploitation des milieux humides occupés semblent limitées (Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon, 2009a). Les sites du marécage Mountain et de la vallée de la rivière Morris sont des propriétés privées. Le marécage Maria lui-même est enregistré comme terre de la Couronne de la province; toutefois, le terrain au sud-est du marécage est situé sur des terres d'une réserve des Premières nations, et le terrain au nord est une propriété privée. Le site d'Aldergrove est une propriété fédérale appartenant au ministère de la Défense nationale. L'accès au site est limité, ce qui donne une certaine protection à l'espèce. De plus, la pulvérisation de pesticides y est interdite (Haycock, 2000b). Un plan de gestion a été élaboré en 2000 pour la population d'Aldergrove (Haycock, 2000b).

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Nous remercions l'équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon qui a permis l'accès à des renseignements inédits et qui a participé aux réunions d'équipe. Monique Goit et Alain Filion, du Secrétariat du COSEPAC, ont apporté des réponses à certaines questions. Denis Knopp, Kym Welstead, Christine Bishop, Purnima Govindarajulu, Tracy Cornforth, Bob Woods, Barry Smith, Monica Pearson, Marc Hayes, Deanna Lynch, Kathleen Moore, Annette Potvin, Michael Blouin et Ivan Phillipsen ont répondu à des questions concernant l'espèce et fourni des renseignements inédits à des fins d'inclusion dans ce rapport. Ce document a pu être amélioré grâce aux commentaires de Kristiina Ovaska, Jacqueline Litzgus et Cynthia Paszkowski (membres du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles du COSEPAC), de David Anthony Kirk et de Christine Bishop. Le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique nous a permis de consulter ses données. Environnement Canada a financé ce projet.

Mentionnons également les experts contactés suivants : Stephen Hureau, David Toews et Kevin Fort (Service canadien de la faune); Patrick Nantel et Gilles Seutin (Parcs Canada); Dave Fraser (ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique); Kristina Stipec (Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique), Lynn Gillespie et Michèle Steigerwald (Partenariat fédéral en matière d'information sur la biodiversité – Musée canadien de la nature); Sonia Schnobb, Gloria Goulet, Alain Filion et Monique Goit (Secrétariat du COSEPAC); Kym Welstead, Bob Woods, Purnima Govindarajulu (coprésidents de l'équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon); Christine Bishop, Tracy Cornforth, Andrea Gielens, Sylvia Letay et Monica Pearson (membre de l'équipe de rétablissement); Denis Knopp (chercheur canadien) et Marc Hayes, Deanna Lynch et Christopher Pearl (chercheurs étasuniens).

SOURCES D'INFORMATION

Albrecht, C., comms. pers. 2009. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Novembre 2009. Biologiste, Keystone Wildlife Research Ltd., Surrey (Colombie-Britannique).

Baird, S.F., et C. Girard. 1853. Communication regarding *Rana pretiosa* and *Bufo columbiensis*. Proceedings of the Academy of Natural Sciences Philadelphia 6:378–379.

Balmori, A. 2006. The incidence of electromagnetic pollution on the amphibian decline: Is this an important piece of the puzzle? *Toxicological and Environmental Chemistry* 88:287–299.

Barnett, H.K., et J.S. Richardson. 2002. Predation risk and competition effects on the life-history characteristics of larval Oregon spotted frog and larval red-legged frog. *Oecologia* 132:436–444.

Bishop, C. 2007. Scientific assessment of the status of Oregon spotted frog in British Columbia. Rapport inédit préparé pour Environnement Canada. 33 p.

Bishop, C., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Novembre 2009. Chercheur scientifique, Environnement Canada, Delta (Colombie-Britannique).

Blouin, M. 2002. Rapport final pour le USGS FY 2000 Species at Risk Program project: "Genetic data for recovery of the Oregon Spotted Frog, *Rana pretiosa*, in the Western United States". 14 p.

Blouin, M., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Juin, et novembre 2009. Professeur, Department of Zoology, Oregon State University, Corvallis (Oregon) 97331–2914.

Blouin, M.S., I.C. Phillipsen et K.J. Monsen. 2010. Population structure and conservation genetics of the Oregon spotted frog, *Rana pretiosa*. Conservation Genetics. Online First, DOI: 10.1007/s10592-010-0104-x

Boyer, R., et C.E. Grue. 1995. The need for water quality criteria for frogs. *Environmental Health Perspectives* 103:352–357.

Boyle, C.A., L. Lavkulich, H. Schreier et E. Kiss. 1997. Changes in land cover and subsequent effects on Lower Fraser Basin ecosystems from 1827 to 1990. *Environmental Management* 21:185–196.

Calef, G.W. 1973. Natural mortality of tadpoles in a population of *Rana aurora*. *Ecology* 54:741–758.

Canadian Oregon Spotted Frog Recovery Team. 2009b. Preliminary partial critical habitat identification for Oregon Spotted Frog. Ébauche. 30 p.

Canning, D.J., et M. Stevens. 1990. Wetlands of Washington: a resource characterization. Shorelands and Coastal Zone Management Program, Wash. Department of Ecology, Olympia. 54 p.

Carl, G.C., et I. McTaggart-Cowan. 1945. Notes on some frogs and toads of British Columbia. *Copeia* 1945:52–53.

Chelgren, N.D., C.A. Pearl, J. Bowerman et M.J. Adams. 2007. Oregon Spotted Frog (*Rana pretiosa*) movement and demography at Dilman Meadow: implications for future monitoring. U.S. Geological Survey, Reston (Virginie). 27 p.

Chelgren, N.D., C.A. Pearl, M.J. Adams et J. Bowerman. 2008. Demography and movement in a relocated population of Oregon Spotted Frogs (*Rana pretiosa*); influence of season and gender. *Copeia* 2008:742–751.

Chilliwack Museum. 2009. Chilliwack museum and archives: history. Accessible à l'adresse : http://www.chilliwack.museum.bc.ca/HistoryLandPage.html.

Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique, comm. pers. 2009. Notes fournies à V.J. Craig. Juin 2009. Victoria (Colombie-Britannique). http://www.env.gov.bc.ca/cdc/.

COSEPAC. 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la grenouille èa pattes rouges (*Rana aurora)* au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 54 p.

Cushman, K.A., et C. Pearl. 2007. A conservation assessment for the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*). USDA Forest Service Region 6. USDI Bureau of Land Management, Oregon et Washington. 47 p.

Craig, V., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à K. Ovaska. Avril 2011. Biologiste, EcoLogic Research, Gabriola Island (Colombie-Britannique).

Dahl, T.E. 1990. Wetlands losses in the United States 1780's to 1980's. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington D.C. Jamestown (Dakota du Nord): Northern Prairie Wildlife Research Center en ligne. http://www.npwrc.usgs.gov/resource/wetlands/wetloss/index.htm (Version 16JUL97) (en anglais seulement).

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.

Daszak P., A. Strieby, A.A. Cunningham, J.E. Longcore, C.C. Brown et D. Porter. 2004. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridiomycosis, an emerging fungal disease of amphibians. *Herpetological Journal* 14:201–207.

DFG (State of California Department of Fish and Game). 2011. http://www.dfg.ca.gov/biogeodata/cnddb/pdfs/SPAnimals.pdf (consulté en avril 2011, en anglais seulement).

de Jong Westman, A., J. Elliott, K. Cheng, G. van Aggelen et C.A. Bishop. 2010. Effects of environmentally relevant concentrations of endosulfan, azinphosmethyl, and diazinon on Great Basin spadefoot (*Spea intermontana*) and Pacific treefrog (*Pseudacris regilla*). *Environmental Toxicology and Chemistry* 29:1604-1612.

de Solla, S.R., K.E. Petit, C.A. Bishop, K.M. Cheng et J.E. Elliott. 2002. Effects of agricultural runoff on native amphibians in the Lower Fraser River Valley, British Columbia, Canada. *Environmental Toxicology and Chemistry* 21:353–360.

Équipe canadienne de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon. 2009a. Recovery Strategy for the Oregon Spotted Frog (*Rana pretiosa*) in British Columbia. Préparé pour le Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique). 62p.

Germaine, S.S., et B.L. Cosentino. 2004. Screening model for determining likelihood of site occupancy by Oregon Spotted Frogs (*Rana pretiosa*) in Washington State. Rapport final. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia (Washington), ÉTATS-UNIS.

Govindarajulu, P.P. 2006. Assessing the impact of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*) as predators and disease reservoirs at the Aldergrove breeding site of the endangered Oregon Spotted Frog (*Rana pretiosa*). Rapport inédit. Préparé pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Bureau de l'écologisation des opérations gouvernementales, Région du Pacifique. 6 p.

Govindarajulu, P. 2009. Comité consultatif sur les sciences de l'environnement (CCSE) du ministère de la Défense nationale (MDN), Rapport de recherche de 2009. Ébauche. Rapport inédit préparé pour CCSE du MDN. 8 p.

Govindarajulu, P., comm. pers. 2010. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Mai 2010. Amphibian, reptile, small mammal specialist, et Chair of the Canadian Oregon Spotted Frog Recovery Team; Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Govindarajulu, P., comm. pers. 2011. Conversations avec K. Ovaska. Avril 2011. Amphibian, reptile, small mammal specialist, et Chair of the Canadian Oregon Spotted Frog Recovery Team; Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Green, D.M. 1985. Natural hybrids between the frogs *Rana cascadae* and *Rana pretiosa* (Anura: Ranidae). *Herpetologica* 41:262–267.

Green, D.M., T.F. Sharbel, J. Kearsley et H. Kaiser. 1996. Postglacial range fluctuation, genetic subdivision and speciation in the western North American spotted frog complex, *Rana pretiosa*. *Evolution* 50:374–390.

Green, D.M., H. Kaiser, T.F. Sharbel, J. Kearsley et K.R. McAllister. 1997. Cryptic species of spotted frogs, *Rana pretiosa* complex in western North America. *Copeia* 1997:1–8.

Hallock, L., et S. Pearson. 2001. Telemetry study of fall and winter Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*) movement and habitat use at Trout Lake, Klickitat County (Washington). 36 p.

Hammerson, G., et C. Pearl 2004. *Rana pretiosa*. *In*: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Téléchargé le 4 septembre, 2009.

Hawkes, V.C. 2009. A strategic and operational framework for reintroducing the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*) to British Columbia Phase 1: information review and reintroduction strategy outline. Rapport inédit préparé par LGL Limited, LGL Project EA3121 pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Victoria (Colombie-Britannique). 98 p + Appendices.

Haycock, R.D. 1998. Amphibian survey with special emphasis on the Oregon spotted frog *Rana pretiosa*. Selected wetland sites: Fraser River Lowlands and corridors to the interior plateau. Rapport inédit préparé pour le Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique). xxiv + 230 p.

Haycock, R.D. 1999. Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*): Evaluation of potential reintroduction sites at Campbell Valley Regional Park, Langley. B.C. Greater Vancouver Regional District, Parks Department. 19 p.

Haycock, R. D. 2000a. Rapport de situation du COSEPAC sur la grenouille maculée de l'Oregon *(Rana pretiosa)* au *Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario) 23 p.

Haycock, R.D. 2000b. Status update and management plan for the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*) at Naval Radio Section Aldergrove. Directeur général, Environnement , quartier général de la Défense nationale, Ottawa, CANADA. 30p + Appendices.

Haycock, R.D. 2001. Status update for the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*) at Seabird Island, Agassiz. Seabird Island First Nations, Agassiz (Colombie-Britannique). Rapport inédit.

Haycock, R. 2005. Components of a demographic sensitivity analysis for the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*). Ébauche. Préparé pour le quartier général de la Défense nationale, Ottawa, ON. 27 p.

Hayes, M.P. 1994. The spotted frog (*Rana pretiosa*) in western Oregon. Part I. Background. Part II. Current status. Oregon Department of Fish and Wildlife Technical Report 94–1–01. Rapport inédit.

Hayes, M.P. 1997. Status of the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa* sensu stricto) in the Deschutes basin and selected other systems in Oregon and northeastern California with a rangewide synopsis of the species' status. Rapport final préparé pour le Nature Conservancy en vertu d'un contrat avec le U.S. Fish and Wildlife Service, Portland (Oregon). Rapport inédit. 57 p.

Hayes, M.P., comm. pers. 2008. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Mai 2008. Senior Research Scientist. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia (Washington).

Hayes, M.P., J.D. Engler, S. Van Leuven, D.C. Friesz, T. Quinn et D.J. Pierce. 2001. Overwintering of the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*) at Conboy National Wildlife Refuge, Klickitat County, Washington, 2000–2001. Rapport final présenté pour le Washington Department of Transportation. Washington Department of Fish and Wildlife. Olympia. 86 p.

Hayes, M.P., C.J. Rombough, C.B. Hayes et J.D. Engler. 2005. *Rana pretiosa* (Oregon spotted frog) predation. *Herpetological Review* 36:307.

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

Kiesecker, J.M., et A.R. Blaustein. 1998. Effects of introduced bullfrogs and smallmouth bass on microhabitat use, growth, and survival of native red-legged frogs (*Rana aurora*). *Conservation Biology* 12:777–787.

Kiesecker, J.M., A.R. Blaustein et C.L. Miller. 2001. Potential mechanisms underlying the displacement of native red-legged frogs by introduced bullfrogs. *Ecology* 82:1964–1970.

Knopp, D.H. 1996. Wetlands of the Fraser Valley – amphibian survey. Rapport inédit préparé pour le Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria (Colombie-Britannique). 6 p. + annexe.

Knopp, D.H. 1997. Oregon spotted frog in the Fraser River Lowlands. Rapport inédit préparé pour le Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria (Colombie-Britannique). 5 p. + annexe.

Knopp, D.H., comm. pers. 2009. Nombreux courriels, nombreuses conversations téléphoniques et visites des sites de la vallée de la rivière *Morris, du marécage Mountain et du marécage Maria avec V.J. Craig*. De mai à novembre 2009. BC's Wild Heritage, Chilliwack (Colombie-Britannique).

Knopp, D.H., comm. pers. 2010. Correspondances par courriel et conversations téléphoniques avec V.J. Craig. May 2010. BC's Wild Heritage, Chilliwack (Colombie-Britannique).

Licht, L.E. 1969. Comparative breeding behavior of the red-legged frog (*Rana aurora aurora*) and the western spotted frog (*Rana pretiosa pretiosa*) in southwestern British Columbia. *Canadian Journal of Zoology* 47: 1287–1299.

Licht, L.E. 1971. Breeding habitat and embryonic thermal requirements of the frogs, *Rana aurora aurora* and *Rana pretiosa pretiosa,* in the Pacific Northwest. *Ecology* 52:116–124.

Licht, L.E. 1974. Survival of embryos, tadpoles, and adults of the frogs *Rana aurora aurora and Rana pretiosa pretiosa* sympatric in southwestern British Columbia. *Canadian Journal of Zoology* 52:613–627.

Licht, L.E. 1975. Comparative life history features of the western spotted frog, *Rana pretiosa,* from low- and high-elevation populations. *Canadian Journal of Zoology* 53:1254–1257.

Licht, L.E. 1986a. Comparative escape behavior of sympatric *Rana aurora* and *Rana pretiosa. The American Midland Naturalist* 115:239–247.

Licht, L.E. 1986b. Food and feeding behavior of sympatric red-legged frogs, *Rana aurora*, and spotted frogs, *Rana pretiosa*, in southwestern British Columbia. *The Canadian Field-Naturalist* 100:22–31.

Lips, K.R., F. Brem, R. Brenes, J.D. Reeve, R.A. Alford, J. Voyles, C. Carey, L. Livo, A.P. Pessier et J.P. Collins. 2006. Emerging infectious disease and the loss of biodiversity in a Neotropical amphibian community. Proceedings of the National Academy of Sciences 103:3165–3170.

Logier, E.B.S. 1932. Some account of the amphibians and reptiles of British Columbia. Transactions of the Royal Canadian Institute 18:311–336.

Marco, A., C. Quilchano et A.R. Blaustein. 1999. Sensitivity to nitrate and nitrite in pond-breeding amphibians from the Pacific Northwest, USA. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18:2836–2839.

Matsuda, B.M, D.M. Green et P.T. Gregory. 2006. Amphibians and Reptiles of British Columbia. Royal British Columbia Museum Handbook, Victoria (Colombie-Britannique). 266 p.

McAllister, K.R., et W.P. Leonard. 1997. Washington State status report for the Oregon spotted frog. Washington Department of Fish and Wildlife, Seattle (Washington).

McAllister,K.R., et M. Walker. 2003. An inventory of Oregon spotted frogs (*Rana pretiosa*) in the upper Black River drainage, Thurston County, Washington. Rapport inédit. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia. 12 p.

McKibbin, R., W.T. Dushenko, G. van Aggelen et C.A. Bishop. 2008. The influence of water quality on the embryonic survivorship of the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*) in British Columbia, Canada. *Science of the Total Environment* 395:28–40.

Moore, K.E. 1990. Urbanization in the Lower Fraser Valley, 1980–1987. Série de rapports techniques n° 120. Service canadien de la faune, Environnement Canada. 12 p.

Moore, K.E., P. Ward et K. Roger. 2003. Urban and agricultural encroachment onto Fraser lowland wetlands-1989 to 1999. Proceedings of the 2003 Georgia Basin/ Puget Sound Research Conference.Abstract and Powerpoint presentation. Données inédites.

Moore, K.E., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Octobre 2009. Environnement Canada, Delta (Colombie-Britannique).

NatureServe. 2009. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life (application Web). Version 7.1. NatureServe, Arlington (Virginie). Disponible à l'adresse : http://www.natureserve.org/explorer (consulté le 8 octobre, 2009, en anglais seulement).

Nussbaum, R.A., E.D. Brodie, Jr. et R.M. Storm. 1983. Amphibians and reptiles of the Pacific Northwest. University of Idaho Press, Moscow.

Pearl, C.A., M.J. Adams, R.B. Bury et B. McCreary. 2004. Asymmetrical effects of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*) on native ranid frogs in Oregon. *Copeia* 2004:11–20.

Pearl, C.A., M.J. Adams et N. Leuthold. 2009. Breeding habitat and local population size of the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*) in Oregon, USA. *Northwestern Naturalist* 91:136–147.

Pearl, C.A., J. Bowerman et D. Knight. 2005. Feeding behavior and aquatic habitat use by Oregon spotted frogs (*Rana pretiosa*) in central Oregon. *Northwestern Naturalist* 86:36–38.

Pearl, C.A., E.L. Bull, D.E. Green, J. Bowerman, M.J. Adams, A. Hyatt et W.H. Wente. 2007. Occurrence of the amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* in the Pacific Northwest. *Journal of Herpetology* 41:145–149.

Pearl, C.A., et M.P. Hayes. 2002. Predation by Oregon spotted frogs (*Rana pretiosa*) on western toads (*Bufo boreas*) in Oregon. *American Midland Naturalist* 147:145–152.

Pearl, C.A., et M.P. Hayes. 2004. Habitat associations of the Oregon Spotted Frog (*Rana pretiosa*): a literature review. Rapport final. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia (Washington), ÉTATS-UNIS.

Pearl, C.A., et M.P. Hayes. 2005. Family Ranidae: *Rana pretiosa* Baird and Girard 1853c, Oregon spotted frog. Pp 577–588, *in* M. Lannoo (éditeur). Amphibian Declines: The Conservation Status of United States Species. University of California Press. Berkeley (Californie).

Pearson, M. 2010a. Inventory and long-term monitoring of Oregon spotted frog and red-legged frog egg masses in the Fraser Valley Lowlands. Rapport inédit préparé pour le Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Oregon spotted frog recovery team, South Coast Conservation Program et B.C. Conservation Foundation. 35 p.

Pearson, M. 2010b. Oregon spotted frog habitat prioritization in preparation for OSF introduction to new habitats. Rapport inédit préparé pour : Oregon spotted frog recovery team, Fraser Valley Conservancy, B.C. Conservation Foundation et South Coast Conservation Program. 31 p.

Pearson, M. 2010c. Oregon spotted frog radio telemetry pilot project, Maria Slough/Seabird Island: September 2009–February 2010. Rapport inédit préparé pour le Service canadien de la faune, Environnement Canada et Oregon Spotted Frog recovery team. 29 p.

Pearson, M., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Octobre et novembre 2009. Balance Ecological, Vancouver (Colombie-Britannique).

Phillipsen, I.C., et M. Blouin, comm. pers. 2010. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Mai 2010. Oregon State University, Department of Zoology, Corvallis (Oregon).

Phillipsen, I.C., J. Bowerman et M. Blouin. 2009. Effective number of breeding adults in Oregon spotted frogs (*Rana pretiosa*): genetic estimates at two life stages. *Conservation Genetics* 11:737-745.

Potvin, A. 2009. Final report: recovery of the Oregon spotted frog population in the Fraser Valley. Project #1355. Rapport inédit préparé pour : Fonds interministériel pour le rétablissement, Service canadien de la faune et Environnement Canada. 39 p.

Rachowicz, L.J., R.A. Knapp, J.A.T. Morgan, M.J. Stice, V.T. Vredenburg, J.M. Parker et C.J. Briggs. 2006. Emerging infectious disease as a proximate cause of amphibian mass mortality. *Ecology* 87:1671–1683.

Risenhoover, K.L, T.C. McBride, K.R. McAllister et M. Goliet. 2001. Oviposition behavior of the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*) along Dempsey Creek, Thurston County, Washington, Port Blakely Tree Farms Technical Report RD-01-02.

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

Severini, M., A.M. Dattilo et A. De Gaetano. 2003. Sublethal effect of a weak intermittent magnetic field on the development of *Xenopus laevis* (Daudin) tadpoles. *International Journal of Biometeorology* 48:91–97.

Severini M, L. Bosco, R. Alilla, M. Loy, M. Bonori, L. Giuliani, A. Bedini, C. Giliberti, R. Palomba, S. Pesolillo, E. Giacomozzi et A.C. Castellano. 2010. Metamorphosis delay in *Xenopus laevis* (Daudin) tadpoles exposed to a 50 Hz weak magnetic field. *International Journal of Radiation Biology* 86: 37-46.

Smith, B., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel adressée à V.J. Craig. Novembre 2009. Directeur régional, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Delta (Colombie-Britannique).

Stebbins, R.C. 1985. A field guide to western reptiles and amphibians. Second revised edition, Houghton Mifflin Company, Boston (Massachusetts).

Thompson, H. B. 1913. Description of a new subspecies of *Rana pretiosa* from Nevada. Proceedings of the Biological Society of Washington 26:53–56.

Thoney, C., comm. pers. 2009. Correspondance téléphonique avec V.J. Craig et le Oregon Spotted Frog recovery team. Octobre 2009. Director of Facility Operations and Animal Management, Vancouver Aquarium, Vancouver (Colombie-Britannique).

UICN, Conservation International et NatureServe. 2009. Global Amphibian Assessment. IUCN, Conservation International et NatureServe, Washington D.C., et Arlington (Virginie), ÉTATS-UNIS.

U.S. Fish and Wildlife Service, Department of Interior. 2010. Species assessment and listing priority form for the Oregon spotted frog (*Rana pretiosa*). Washington Fish and Wildlife Office, Lacey (Washington). 82 p. http://ecos.fws.gov/docs/candidate/assessments/2010/r1/D02A_V01.pdf (consulté en janvier2010)

Voyles, J., S. Young, L. Berger, C. Campbell, W.F. Voyles, A. Dinudom, D. Cook, R. Webb, R.A. Alford, L.F. Skerratt et R. Speare. 2009. Pathogenesis of chytridiomycosis, a cause of catastrophic amphibian declines. *Science* 326:582–585.

Watson, J.W., K.R. McAllister, D.J. Pierce et A. Alvarez. 2000. Ecology of a remnant population of Oregon spotted frogs in Thurston County, Washington. Rapport final. Washington Dept. of Fish and Wildlife.

Watson, J.W., K.R. McAllister et D.J. Pierce. 2003. Home ranges, movements, and habitat selection of Oregon spotted frogs (*Rana pretiosa*). *Journal of Herpetology* 37:292–300.

Welstead, K., comm. pers. 2009. Nombreux courriels et nombreuses conservations téléphoniques avec V.J. Craig. De mai à septembre, 2009. Senior Ecosystems Biologist, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Surrey (Colombie-Britannique).

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT

Vanessa Craig est directrice d'EcoLogic Research, située sur Gabriola Island. Elle détient un Ph.D. de la Faculty of Forestry de la University of British Columbia (UBC), une maîtrise du Centre for Applied Conservation Biology de la UBC, ainsi qu'un B.Sc. en biologie (obtenu avec distinction) de la Simon Fraser University. Durant sa carrière de plus de vingt ans comme biologiste en Colombie-Britannique, elle a notamment conduit des recherches sur les amphibiens, les petits mammifères et les chauves-souris. Les travaux récents de Vanessa ont porté essentiellement sur la grenouille maculée de l'Oregon et sur la musaraigne de Bendire, deux espèces en péril présentant des aires de répartition limitées aux basses-terres continentales de Colombie-Britannique. Vanessa a récemment corédigé le programme de rétablissement de la grenouille maculée de l'Oregon et de la musaraigne de Bendire, et rédigé une première version des définitions de l'habitat essentiel de ces deux espèces. Elle est membre de l'équipe de rétablissement de la musaraigne de Bendire.