

Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (*Plethodon idahoensis*) au Canada

Salamandre de Cœur d'Alène



2016



Référence recommandée :

Environnement Canada. 2016. Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (*Plethodon idahoensis*) au Canada [Proposition]. Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement Canada, Ottawa. 4 p. + annex.

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

Illustration de la couverture : © Suzanne L. Collins

Also available in English under the title:

"Management Plan for the Coeur d'Alene Salamander (*Plethodon idahoensis*) in Canada [Proposed]"

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement, 2016. Tous droits réservés.

ISBN

N° de catalogue.

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

¹ <http://www.registrelp-sararegistry.gc.ca>

PLAN DE GESTION DE LA SALAMANDRE DE CŒUR D'ALÈNE (*Plethodon idahoensis*) AU CANADA

2016

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

Dans l'esprit de collaboration de l'Accord, le gouvernement de la Colombie-Britannique a donné au gouvernement du Canada la permission d'adopter le *Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (Plethodon idahoensis) en Colombie-Britannique* (partie 2) en vertu de l'article 69 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Environnement Canada a inclus une addition fédérale (partie 1) au présent plan de gestion afin qu'il réponde aux exigences de la LEP.

Le plan de gestion fédéral de la salamandre de Cœur d'Alène au Canada est composé des deux parties suivantes :

Partie 1 – Addition du gouvernement fédéral au *Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (Plethodon idahoensis) en Colombie-Britannique*, préparé par Environnement Canada

Partie 2 – *Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (Plethodon idahoensis) en Colombie-Britannique*, préparé par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique

Table des matières

Partie 1 – Addition du gouvernement fédéral au *Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (Plethodon idahoensis) en Colombie-Britannique*, préparé par Environnement Canada

Préface	2
Ajouts et modifications apportés au document adopté.....	3
1.0 Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées.....	3

Partie 2 – *Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (Plethodon idahoensis) en Colombie-Britannique*, préparé par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique

Partie 1 – Addition du gouvernement fédéral au *Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (Plethodon idahoensis)* en Colombie-Britannique, préparé par Environnement Canada

Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#)², les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (LEP), les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration de plans de gestion pour les espèces inscrites comme étant préoccupantes et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le Registre public des espèces en péril.

La ministre de l'Environnement et ministre responsable de l'Agence Parcs Canada est la ministre compétente en vertu de la LEP de la salamandre à Cœur d'Alène et a élaboré le présent plan de gestion (partie 1), conformément à l'article 65 de la LEP. Dans la mesure du possible, ce plan de gestion a été préparé en collaboration avec le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. L'article 69 de la LEP autorise la ministre à adopter en tout ou en partie un plan existant pour l'espèce si ce plan respecte les exigences de contenu imposées par la LEP. Le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique a dirigé l'élaboration du Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène présenté en pièce jointe (partie 2), en collaboration avec Environnement Canada et l'Agence Parcs Canada.

La réussite de la conservation de l'espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le présent plan. Cette réussite ne pourra reposer seulement sur Environnement Canada, l'Agence Parcs Canada ou toute autre compétence. Tous les Canadiens et Canadiennes sont invités à appuyer et à mettre en œuvre ce plan pour le bien de la salamandre de Cœur d'Alène et de l'ensemble de la société canadienne.

La mise en œuvre du présent plan de gestion est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des compétences et organisations participantes.

² <http://registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=6B319869-1>

Ajouts et modifications apportés au document adopté

La section qui suit a été ajoutée pour satisfaire aux exigences particulières de la LEP qui ne sont pas abordées dans le *Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (Plethodon idahoensis) en Colombie-Britannique* (partie 2) et pour fournir des renseignements à jour ou supplémentaires.

En vertu de la LEP, il existe des exigences et des processus particuliers concernant la protection des espèces et de leur habitat. En conséquence, les énoncés du plan de gestion provincial concernant la protection de l'espèce et de son habitat peuvent ne pas correspondre directement aux exigences fédérales et ne sont pas adoptés par Environnement Canada ou l'Agence Parcs Canada dans le cadre du présent plan de gestion fédéral.

1.0 Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est effectuée pour tous les documents de planification du rétablissement en vertu de la LEP, conformément à la [Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes](#)³. L'objet de l'EES est d'incorporer les considérations environnementales à l'élaboration des projets de politiques, de plans et de programmes publics pour appuyer une prise de décisions éclairée du point de vue de l'environnement et pour évaluer si la mise en œuvre des mesures proposées dans un document de planification du rétablissement pourrait avoir une incidence sur un élément de l'environnement ou sur l'atteinte d'un objectif ou d'une cible de la [Stratégie fédérale de développement durable](#)⁴ (SFDD).

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

Le plan de gestion provincial de la salamandre de Cœur d'Alène contient une courte section décrivant les effets des activités de gestion sur les espèces non ciblées (section 8). Environnement Canada adopte cette section du plan de gestion provincial à titre d'énoncé sur les effets des activités de gestion sur l'environnement et les espèces non ciblées. L'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène chevauche celle d'autres espèces en péril figurant sur la liste fédérale et qui vivent dans les sources de suintement et les ruisseaux du centre et du centre-sud de la

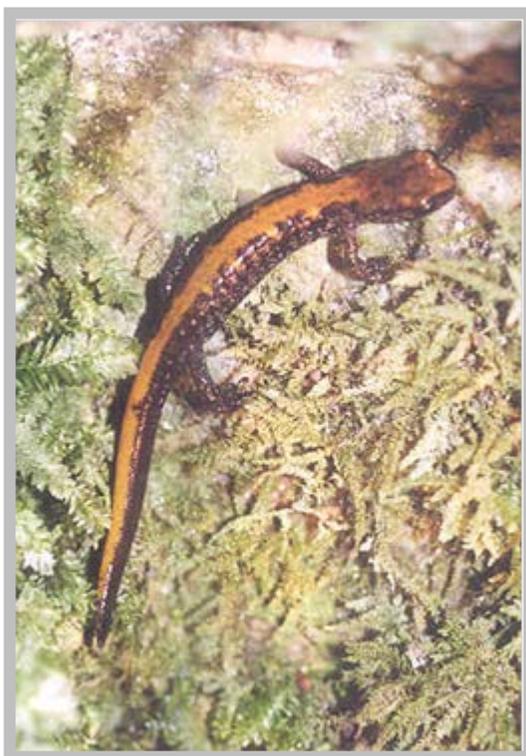
³ <http://www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B3186435-1>

⁴ <http://www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=F93CD795-1>

Colombie-Britannique, comme la truite fardée versant de l'ouest (*Oncorhynchus clarkii lewis*) et le crapaud de l'Ouest (*Anaxyrus boreas*), tous deux des espèces préoccupantes. Les activités de planification de la conservation visant la salamandre de Cœur d'Alène seront mises en œuvre de manière à tenir compte de toutes les espèces en péril cooccurrentes existantes, de sorte que celles-ci et leur habitat ne subissent aucune incidence négative. Certaines des mesures de gestion ciblant la salamandre de Cœur d'Alène (p. ex. prévenir la sédimentation, la dérivation des eaux et les déversements de produits chimiques) pourraient favoriser la conservation d'autres espèces en péril ayant des besoins similaires en matière d'habitat et dont l'aire de répartition chevauche celle de la salamandre de Cœur d'Alène.

Partie 2 – *Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (Plethodon idahoensis) en Colombie-Britannique*, préparé par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique

Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (*Plethodon idahoensis*) en Colombie-Britannique



Préparé par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique



Juillet 2015

À propos de la série de Plans de gestion de la Colombie-Britannique

La présente série réunit les plans de gestion visant à conseiller la Province de la Colombie-Britannique, conformément aux priorités et mesures de gestion prévues dans le cadre de conservation de la Colombie-Britannique (British Columbia Conservation Framework). La Province rédige de tels plans pour les espèces risquant de devenir menacées ou en voie de disparition en raison de leur vulnérabilité à l'égard de certaines activités humaines ou de phénomènes naturels.

Qu'est-ce qu'un plan de gestion?

Le plan de gestion énonce un ensemble coordonné de mesures de conservation et d'utilisation des terres qui doit à tout le moins garantir que l'espèce ciblée ne deviendra pas menacée ou en voie de disparition. Le plan doit résumer les données scientifiques les plus rigoureuses sur la biologie de l'espèce et sur les facteurs qui la menacent, comme fondement pour l'élaboration d'un cadre de gestion. Il doit fixer des buts et des objectifs pour la conservation de l'espèce ou de son habitat et recommander des approches permettant d'atteindre ces buts et objectifs.

Prochaines étapes

Le plan de gestion fournit une information utile sur les facteurs menaçant l'espèce ainsi que des lignes directrices sur les mesures que peuvent appliquer les particuliers, les collectivités, les utilisateurs des terres, les organismes de conservation, les universitaires et les gouvernements intéressés par la conservation d'une espèce et de son habitat.

Pour de plus amples renseignements

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

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

**Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène
(*Plethodon idahoensis*) en Colombie-Britannique**

Préparé par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique

Juillet 2015

Référence recommandée

Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. 2015. Plan de gestion de la salamandre de Cœur d'Alène (*Plethodon idahoensis*) en Colombie-Britannique, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), 24 p.

Illustration de la couverture

Penny Ohanjanian

Exemplaires supplémentaires

On peut télécharger la présente publication à partir de la page Web du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique sur la planification du rétablissement (en anglais seulement) :

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

Avis

Le présent plan de gestion a été préparé par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. Il vise à conseiller les autorités responsables et les organisations susceptibles de participer à la gestion de l'espèce.

Le présent document énonce les mesures de gestion jugées nécessaires, d'après les meilleures connaissances scientifiques et traditionnelles disponibles, pour empêcher que les populations de salamandres de Cœur d'Alène de Colombie-Britannique ne deviennent menacées ou en voie de disparition. La mise en œuvre des mesures de gestion visant à atteindre le but et les objectifs énoncés dans le présent programme est assujettie aux priorités et aux contraintes budgétaires des organisations participantes. Le but, les objectifs et les approches en matière de gestion pourraient être modifiés à l'avenir afin de tenir compte de nouvelles orientations ou constatations.

Les autorités responsables ont eu l'occasion d'examiner le présent document. Cependant, celui-ci ne présente pas nécessairement les positions officielles de ces organismes ni les opinions personnelles de chacune des personnes concernées.

Pour que la conservation de l'espèce soit couronnée de succès, il faudra compter sur l'engagement et la coopération des nombreux intervenants qui participeront éventuellement à la mise en œuvre du présent plan de gestion. Le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique invite tous les citoyens de province à participer à la conservation de la salamandre de Cœur d'Alène.

REMERCIEMENTS

Le présent plan de gestion a été préparé par Penny Ohanian (consultante). Le financement pour l'ébauche a été fourni par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique par le biais de la Stratégie d'investissement dans le secteur foncier (Land Based Investment Strategy). L'évaluation des menaces a été réalisée par Penny Ohanian et par les employés suivants du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique : Purnima Govindarajulu et Dave Fraser, de même que Leah Westereng et Peter Fielder, qui ont fourni des conseils.

SOMMAIRE

La salamandre de Cœur d'Alène (*Plethodon idahoensis*) est une salamandre sans poumons de la famille des Pléthodontidés. Elle nécessite un microhabitat humide pour respirer, et utilise des refuges dans la roche, comme les zones d'éclaboussement des chutes, les talus humides, les zones de suintement des roches et les rives des ruisseaux, pour éviter la dessiccation en été et le gel en hiver. L'espèce est associée à un terrain escarpé dans lequel on trouve un substrat rocheux fracturé près de la surface et de gros talus à la base des falaises.

La salamandre de Cœur d'Alène figure sur la liste fédérale en tant qu'espèce préoccupante à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). L'inscription sur la liste a été recommandée par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC, 2007) parce que l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène se limite au sud-est de la Colombie-Britannique et que l'espèce est dépendante de la présence de caractéristiques rocheuses humides dans une zone relativement sèche. Depuis 2007, cependant, la présence d'autres populations a été confirmée dans des zones plus humides de la province. Cette aire de répartition élargie atténue les préoccupations initiales à propos de l'espèce. En Colombie-Britannique, la salamandre de Cœur d'Alène est classée S4 (apparemment non en péril) par le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique (B.C. Conservation Data Centre) et figure sur la liste jaune provinciale. Le cadre de conservation de la Colombie-Britannique classe la salamandre de Cœur d'Alène comme une priorité 2 sous le but 2 (empêcher que les espèces et les écosystèmes deviennent en péril). La *Wildlife Act* de la Colombie-Britannique protège également l'espèce en interdisant de la capturer et de la tuer. La salamandre de Cœur d'Alène est également une espèce qui nécessite une gestion spéciale pour atténuer les conséquences des activités menées dans les forêts et les parcours naturels en vertu de la *Forest and Range Practices Act*, conformément à la Stratégie de gestion des espèces sauvages désignées (Identified Wildlife Management Strategy) (Province of British Columbia, 2004).

L'impact global des menaces pour cette espèce est faible. Au nombre des menaces pesant sur l'espèce, on compte les projets d'énergie renouvelable (comme les projets de centrales au fil de l'eau qui modifient les caractéristiques hydrologiques); la construction de routes et de voies ferrées (épierrement, dynamitage et stockage de déblais), qui détruit l'habitat et les individus; l'exploitation forestière et la récolte de bois, qui détruisent les individus et perturbent l'habitat le long des cours d'eau petits et saisonniers.

Le but de gestion pour la salamandre de Cœur d'Alène est de maintenir une population stable dans l'ensemble de son aire de répartition en Colombie-Britannique.

Les objectifs de gestion sont les suivants :

1. préciser l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène;
2. effectuer un suivi de la persistance, de l'abondance relative et de la structure par âge dans des localités données de divers bassins versants et altitudes dans l'aire de répartition de l'espèce;

3. commencer les études d'évaluation des menaces et planifier les mesures de rétablissement si des menaces et/ou des déclin sont détectés durant le suivi de la population (objectif 2).

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	iii
SOMMAIRE.....	iv
1 ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC*	1
2 Information SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE.....	1
3 INFORMATION SUR L'ESPÈCE	2
3.1 Description de l'espèce	2
3.2 Population et répartition.....	2
3.3 Habitat et besoins biologiques de la salamandre de Cœur d'Alène	5
3.4 Facteurs limitatifs.....	6
4 MENACES	7
4.1 Évaluation des menaces	8
4.2 Description des menaces	10
5 BUT ET OBJECTIFS DE GESTION	15
5.1 But de gestion.....	15
5.2 Justification du but de gestion	15
5.3 Objectifs de gestion	15
6 APPROCHES POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS.....	15
6.1 Mesures achevées ou en cours.....	15
6.2 Mesures de gestion recommandées.....	17
6.3 Précisions relatives au tableau des mesures de gestion	17
7 MESURE DES PROGRÈS	18
8 Effets SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES	19
9 RÉFÉRENCES	20
10 ANNEXE 1. INFORMATION POUR LES ÉQUIPES DE SERVICES ROUTIERS AFIN DE PROTÉGER LA SALAMANDRE DE CŒUR D'ALÈNE.....	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Statut et description des populations de salamandres de Cœur d'Alène en Colombie-Britannique.....	5
Tableau 2. Tableau de classification des menaces pour la salamandre de Cœur d'Alène en Colombie-Britannique.....	8
Tableau 3. Mesures de gestion recommandées et échéancier de mise en œuvre proposé pour la salamandre de Cœur d'Alène.....	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Photo d'une salamandre de Cœur d'Alène	2
Figure 2. Aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène au Canada et en Amérique du Nord	3
Figure 3. Aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène en Colombie-Britannique	4

1 ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC*

Sommaire de l'évaluation : Novembre 2007
Nom commun : Salamandre de Cœur d'Alène
Nom scientifique : *Plethodon idahoensis*
Statut selon le COSEPAC : Espèce préoccupante
Justification de la désignation : L'espèce a une aire de répartition restreinte dans le sud-est de la Colombie-Britannique et une zone d'occupation limitée. L'espèce est grandement dépendante des affleurements rocheux humides, ombragés et faillés, qui sont dispersés dans le paysage par ailleurs sec des montagnes du sud de la chaîne Columbia. Le climat de cette région, lequel est caractérisé par des températures et une humidité extrêmes, exacerbe la nature isolée des populations. Les besoins de l'espèce en matière d'habitat très spécialisé et son cycle biologique accroissent sa vulnérabilité aux perturbations et à la fragmentation de son habitat. La construction de routes et l'aménagement hydroélectrique à petite échelle sont des menaces potentielles.
Présence au Canada : Colombie-Britannique
Historique du statut selon le COSEPAC : Espèce désignée « préoccupante » en avril 1998. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2001 et novembre 2007. Dernière évaluation fondée sur un rapport de situation mis à jour.

* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

2 INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE

Salamandre de Cœur d'Alène^a	
Désignation juridique	
FRPA^b : Espèce en péril	<i>Wildlife Act</i> de la C.-B. ^c : annexe A
OGAA^b : Espèce en péril	Annexe 1 de la LEP^d : Préoccupante (2003)
Statut de conservation^e	
Liste de la C.-B. : jaune	Classement en C.-B. : S4 (2010)
Classement mondiale : G4 (2002)	Classement national : N4 (2011)
Autres classements infranationaux^f : Idaho : S2; Montana : S2	
Cadre de conservation de la ColombieBritannique^g	
But 1 : Participer aux programmes mondiaux de conservation des espèces et des écosystèmes.	Priorité ^h : 4 (2010)
But 2 : Empêcher que les espèces et les écosystèmes deviennent en péril.	Priorité : 2 (2010)
But 3 : Maintenir la diversité des espèces et des écosystèmes indigènes.	Priorité : 4 (2010)
Groupes de mesures du cadre de conservation^f :	Effectuer un suivi des tendances, élaborer le rapport de situation, planifier

^a Source de données : B.C. Conservation Data Centre (2014), à moins d'indication contraire.

^b Espèces en péril = espèce inscrite qui nécessite une attention particulière en matière de gestion afin qu'on réduise les incidences des activités menées dans les forêts et les parcours naturels en vertu de la *Forest and Range Practices Act* (FRPA; Province of British Columbia, 2002) et/ou les incidences des activités pétrolières et gazières en vertu de l'*Oil and Gas Activities Act* (OGAA; Province of British Columbia, 2008) sur les terres provinciales de la Couronne (tel qu'il est décrit dans la stratégie de gestion des espèces sauvages identifiées [Identified Wildlife Management Strategy]; Province of British Columbia, 2004).

^c Annexe A = désignée comme espèce sauvage en vertu de la *Wildlife Act* de la Colombie-Britannique, qui la protège de la persécution et de la mortalité directe (Province of British Columbia, 1982).

^d Annexe 1 = inscrite sur la Liste des espèces sauvages en péril en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

^e S = cote infranationale; N = cote nationale; G = cote mondiale; X = vraisemblablement disparue du territoire; H = possiblement disparue; 1 = gravement en péril; 2 = en péril; 3 = préoccupante, susceptible de disparaître du territoire ou de la planète; 4 = apparemment non en péril; 5 = manifestation répandue, abondante et non en péril.

^f Source de données : NatureServe (2014).

^g Source de données : B.C. Ministry of Environment (2010).

^h Échelle à six niveaux : de la priorité 1 (la plus élevée) à la priorité 6 (la plus faible).

3 INFORMATION SUR L'ESPÈCE

3.1 Description de l'espèce

La salamandre de Cœur d'Alène est membre de la famille des Pléthodontidés. Elle est ectotherme, c'est-à-dire qu'elle n'a pas de poumons et qu'elle respire par la peau et les membranes de la bouche (Spotila, 1972). Elle est brun foncé à noire avec des mouchetures grises à blanches sur les flancs et les membres (Wilson et Ohanjanian, 2002) (figure 1). La salamandre a une tache gulaire jaunâtre et une bande dorsale (Cassirer *et al.*, 1994). Cette bande, qui peut parfois être absente, a des bords irréguliers et peut être jaune, ambrée, orange ou rouge. La salamandre de Cœur d'Alène possède des rainures naso-labiales verticales entre les narines et la lèvre ainsi que des glandes parotides distinctement soulevées à l'arrière de la tête (Matsuda *et al.*, 2006).

Les pattes de la salamandre de Cœur d'Alène sont relativement longues, et les doigts, courts et légèrement palmés (Nussbaum *et al.*, 1983). La plupart des individus ont 14 plis intercostaux. Les femelles adultes sont plus grosses que les mâles, et leur longueur museau-cloaque (LMC) peut dépasser 65 mm (Wilson et Ohanjanian, 2002). La salamandre de Cœur d'Alène n'a pas de stade larvaire aquatique; le développement est direct de l'œuf au juvénile, qui a la même forme que l'adulte, mais est plus petit. Les jeunes nouvellement éclos ont une LMC moyenne de 18 mm (plage de 16 à 22 mm); la LMC des juvéniles varie de 23 à 43 mm, et la maturité sexuelle survient lorsque la LMC dépasse 45 mm (Lynch, 1984; Cassirer *et al.*, 1994; Wilson et Ohanjanian, 2002).



Figure 1. Photo d'une salamandre de Cœur d'Alène (photo : M.A. Beaucher).

3.2 Population et répartition

Aux États-Unis, la salamandre de Cœur d'Alène est observée dans le nord-ouest du Montana et dans le nord de l'Idaho (figure 2). Le point d'observation le plus élevé connu se trouve à 1 524 m (Wilson *et al.*, 1997). Au Canada, l'espèce est seulement présente dans le sud-est de la Colombie-Britannique.

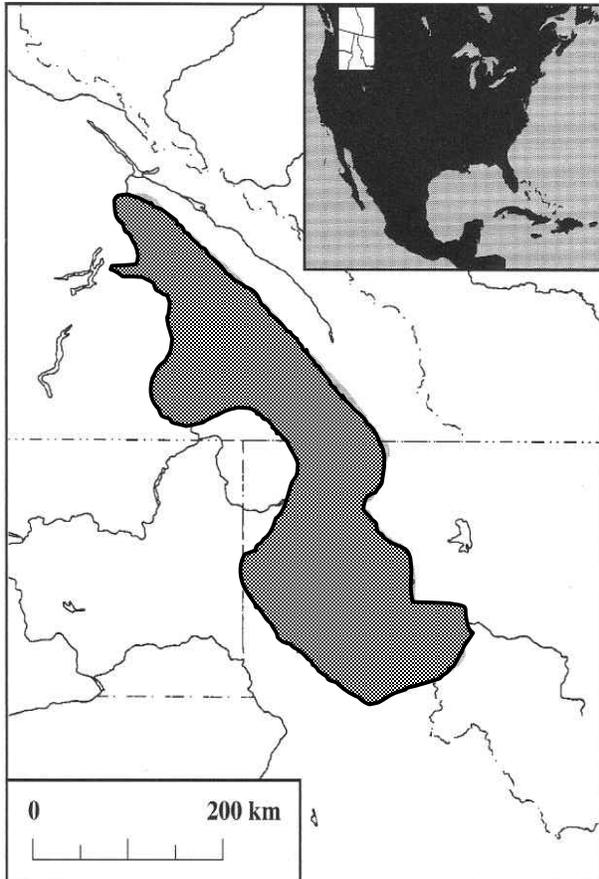


Figure 2. Aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène au Canada et en Amérique du Nord (d'après Wilson et Ohanjanian, 2002; Iredale, 2009).

En Colombie-Britannique, la salamandre de Cœur d'Alène se trouve dans plus de 74 sites répartis dans 7 régions : le long du lac Kootenay, dans le réservoir Duncan, dans les lacs Arrow supérieur et inférieur, dans la rivière Kootenay Est (y compris la rivière Yahk), dans la rivière Pend d'Oreille, dans les parcs nationaux du Canada des Glaciers et Mont-Revelstoke ainsi que dans la rivière Shuswap Est (Ohanjanian, 2003; Iredale, 2009) (figure 3; tableau 1). On l'a récemment observée au nord du col Rogers, dans le parc national des Glaciers (L. Larson, comm. pers., 2015). La limite septentrionale de son aire de répartition est à 95 km au nord de Revelstoke, et la limite est, près de Kimberley (Ohanjanian, 2003). Son occurrence le plus à l'ouest se trouve près du lac Griffin, dans le bassin de la rivière Shuswap (Iredale, 2009).

Il est à noter que de nombreux cours d'eau offrant la même structure d'habitat sont situés dans l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène, entre les sites d'observation confirmés de l'espèce. Ces cours d'eau n'ont pas fait l'objet d'échantillonnages à cause des contraintes d'accès en soirée et durant la nuit. Il n'y a aucune raison de croire que ces cours d'eau n'abritent pas également l'espèce.

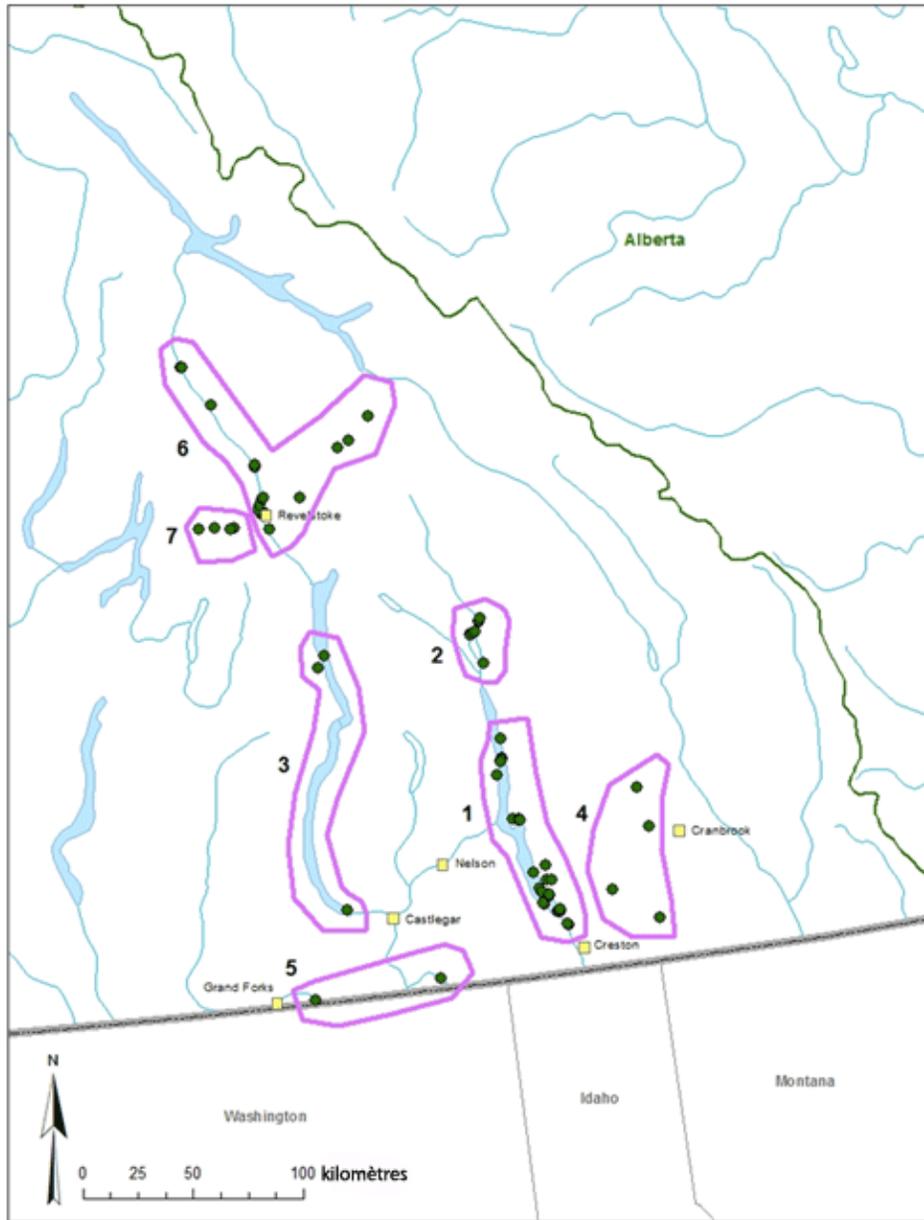


Figure 3. Aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène en Colombie-Britannique en date de 2015 (carte réalisée par Diana Demarchi, ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles [Ministry of Forests, Lands, and Natural Resource Operations]).

Tableau 1. Statut et description des populations de salamandres de Cœur d'Alène en Colombie-Britannique.

Région	Description	Propriété des terres ^a
1. Lac Kootenay	Espèce observée le long de multiples ruisseaux escarpés.	Terres privées, terres de la Couronne, emprise routière
2. Réservoir Duncan	Espèce observée le long de multiples ruisseaux escarpés et parois rocheuses.	Terres privées, terres de la Couronne, emprise routière
3. Lacs Arrow supérieur et inférieur	Présence confirmée dans trois sites.	Parc provincial, halte routière du MTI, terres de la Couronne
4. Rivière Kootenay Est ^b	Présence confirmée dans trois cours d'eau.	Terres de la Couronne, emprise routière
5. Pend'Oreille	Présence confirmée à une chute.	Terres de la Couronne
6. Revelstoke/des Glaciers	Espèce observée dans de nombreux sites des parcs nationaux Mont-Revelstoke et des Glaciers ainsi que sur l'emprise routière.	Parcs nationaux, terres de la Couronne, emprise routière
7. Rivière Shuswap Est	Présence confirmée dans trois sites.	Terres de la Couronne, emprise routière

^aMOTI = ministère des Transports et de l'Infrastructure (Ministry of Transportation and Infrastructure).

^b Cela inclut le bassin versant de la rivière Moyie et la rivière St. Mary's, affluent de la rivière Kootenay.

Aucune estimation de la taille absolue de la population n'a été réalisée, principalement parce que les travaux de capture-marquage-recapture faits à ce jour ont révélé des taux de recapture très faibles (4 %) et insuffisants pour fournir une bonne estimation de la population (Ohanjanian, 2001; Larsono, 2009). On note également une très grande variabilité du nombre de salamandres de Cœur d'Alène observées dans un site donné entre les jours de capture parce que les taux de détection à la surface sont très variables. En effet, dans un site, Iredale (2009) a décelé 3 individus le 9 septembre, mais 192 individus lors d'un nouvel échantillonnage trois semaines plus tard. Cette variabilité rend même les indices d'abondance relative difficiles à estimer sur le plan statistique. Les estimations de l'abondance relative et de la taille de la population peuvent être améliorées si des travaux sont entrepris pour visiter chaque site plusieurs fois par année.

3.3 Habitat et besoins biologiques de la salamandre de Cœur d'Alène

En tant que salamandre terrestre sans poumons, la salamandre de Cœur d'Alène a besoin d'humidité pour faciliter le transfert d'oxygène transdermique permettant la respiration et pour éviter la dessiccation (perte de l'eau par évaporation) (Cassirer *et al.*, 1994). L'espèce nécessite également des refuges souterrains pour éviter le gel en hiver ainsi que le stress dû à la dessiccation et à la chaleur en été. Un terrain avec un substrat rocheux fracturé ou de gros talus

humides offre ce type d'habitat (Ohanjanian, 2003; Larson, 2009). En Colombie-Britannique, l'espèce a été observée dans les types de milieux suivants : zones de suintement, parois rocheuses sur lesquelles s'écoulent de l'eau, des zones d'éclaboussement de chutes, des zones en bordure de ruisseaux avec un substrat exposé, des grottes, des couloirs d'avalanche et des talus humides (Ohanjanian, 2003; COSEWIC, 2007; Larson, 2009). Ces caractéristiques sont rencontrées dans plusieurs contextes. L'étage dominant de la végétation varie d'éparse (sur les parois rocheuses avec une végétation limitée) à dense, allant d'arbustes décidus (p. ex. dans les couloirs d'avalanche) aux peuplements mixtes de conifères d'âges divers. Larson (2009) a montré l'association entre, d'une part, les arbustes, les plantes herbacées non graminoides et les mousses, de même que les blocs rocheux et les galets des zones riveraines de faible gradient et, d'autre part, les occurrences de salamandres de Cœur d'Alène à la surface. Des terres forestières adjacentes à des caractéristiques précises de l'habitat, comme des grottes et des parois rocheuses, peuvent servir lors de la recherche de nourriture, de l'accouplement et des déplacements. Aucune masse d'œufs n'a été observée dans la nature, mais il est probable que les masses soient déposées dans des crevasses souterraines.

L'activité de la salamandre de Cœur d'Alène est presque entièrement nocturne, et l'espèce passe la plus grande partie de sa vie dans des interstices souterrains humides (Lynch, 1984; Cassirer *et al.*, 1994), plus particulièrement durant les périodes sèches ou froides (Nussbaum *et al.*, 1993; Wilson et Larsen, 1998). L'essentiel de son alimentation est composé d'invertébrés aquatiques ou semi-aquatiques, ce qui reflète l'habitat de la salamandre. Au nombre de ses proies, on compte les collemboles (Collembolés), les adultes et larves de coléoptères (Coléoptères), les nymphes de plécoptères (Plécoptères), les phryganes (Tricoptères) et les adultes et larves de diptères (Diptères). La salamandre se nourrit également parfois de fourmis (Hyménoptères), d'escargots et de limaces (Gastéropodes) ainsi que d'araignées (Aranéides) (Wilson et Larsen, 1988; Lindeman, 1993). Il ne semble pas y avoir de différence entre l'alimentation des mâles et des femelles (Lindeman, 1993).

3.4 Facteurs limitatifs

La salamandre de Cœur d'Alène a une aire de répartition disjointe et peu de possibilités de dispersion dans certaines parties de cette aire, ce qui la rend possiblement vulnérable à la disparition locale, à la perte de variabilité génétique et à la dépression de consanguinité (Cassirer *et al.*, 1994). Même si l'espèce est restreinte à un microhabitat humide, certaines populations se trouvent dans les zones biogéoclimatiques parmi les plus sèches de la Colombie-Britannique : la sous-zone intérieure très sèche à thuya et pruche (ICHxw) et la sous-zone intérieure non différenciée à douglas (IDFun) (Braumandl et Curran, 1992). Les déplacements par voie terrestre aux fins de dispersion et de recolonisation sont limités à des épisodes sporadiques lorsque la pluie est abondante et prolongée. Dans les régions plus humides, comme Revelstoke, les déplacements au sein des populations peuvent être plus fréquents.

L'âge de la première reproduction est de 3,5 ans chez les mâles et de 4,5 ans chez les femelles (Cassirer *et al.*, 1994). La taille des portées, de 4 à 12 œufs, est petite (Matsuda *et al.*, 2006). Les femelles se reproduisent probablement une année sur deux (Lynch, 1984; Nussbaum *et al.*, 1983). Cette stratégie de reproduction réduit la capacité de la salamandre de Cœur d'Alène de répondre rapidement, sur le plan de la reproduction, aux phénomènes

stochastiques (COSEWIC, 2007). La durée moyenne d'une génération est de 6 ou 7 ans, selon les connaissances limitées à propos de la durée de vie (environ 13 ans)¹.

4 MENACES

Les menaces sont définies comme étant les activités ou processus immédiats qui ont entraîné, entraînent ou pourraient entraîner à l'avenir la destruction, la dégradation et/ou la perturbation de l'entité évaluée (population, espèce, communauté ou écosystème) dans la zone d'intérêt (mondiale, nationale ou infranationale) (adapté de Salafsky *et al.*, 2008). Aux fins de l'évaluation des menaces, seules les menaces actuelles et futures sont prises en considération². Les menaces ne comprennent pas les facteurs limitatifs³, qui sont présentés à la section 3.4.

La plupart des menaces sont liées aux activités humaines, mais elles peuvent aussi être d'origine naturelle. L'incidence des activités humaines peut être directe (p. ex. destruction de l'habitat) ou indirecte (p. ex. introduction d'espèces envahissantes). Les effets des phénomènes naturels (p. ex. incendies, inondations) peuvent être particulièrement importants lorsque l'espèce est concentrée en un lieu ou que les occurrences sont peu nombreuses, parfois à cause de ce qui des activités humaines (Master *et al.*, 2012). En conséquence, la définition d'une menace comprend les phénomènes naturels, mais il faut l'appliquer avec prudence. Les événements stochastiques doivent seulement être considérés comme une menace si une espèce ou un habitat est atteint par d'autres menaces et a perdu sa résilience. Dans de tels cas, les effets sur la population seraient beaucoup plus grands que l'incidence qu'il y aurait eu dans le passé (Salafsky *et al.*, 2008).

¹ Durée estimée à partir d'une durée de vie en captivité d'au moins 12 ans (A. Wilson, comm. pers., 2000)

² Des menaces antérieures peuvent avoir été répertoriées, mais elles ne sont pas utilisées dans le calcul de l'impact des menaces. On tient compte des effets des menaces passées (s'ils ne persistent pas) pour déterminer les facteurs de tendance à long terme et/ou à court terme (Master *et al.*, 2012).

³ Il est important de faire la distinction entre les facteurs limitatifs et les menaces. Les facteurs limitatifs ne sont généralement pas d'origine humaine et comprennent des caractéristiques qui limitent la capacité de l'espèce ou de l'écosystème de réagir favorablement aux mesures de rétablissement ou de conservation (p. ex. dépression de consanguinité, faible taille des populations et isolement génétique).

4.1 Évaluation des menaces

La classification des menaces présentée ci-dessous est fondée sur le système unifié de classification des menaces de l'Union internationale de conservation de la nature (UICN) et du Partenariat pour les mesures de conservation (Conservation Measures Partnership, ou CMP) (IUCN, 2014) et est compatible avec les méthodes utilisées par le Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique. Pour une description détaillée du système de classification des menaces, consulter le site Web « Open Standards » (Open Standards, 2014). Les menaces peuvent être observées, inférées ou prévues à court terme. Les menaces sont caractérisées ici en fonction de leur portée, de leur gravité et de leur immédiateté. L'« impact » de la menace est calculé selon la portée et la gravité de celle-ci. Pour des précisions sur l'établissement des valeurs, voir Master *et al.* (2012) et les notes au bas du tableau. Les menaces qui pèsent sur la salamandre de Cœur d'Alène ont été évaluées pour l'ensemble de la province (tableau 2).

Tableau 2. Tableau de classification des menaces pour la salamandre de Cœur d'Alène en Colombie-Britannique.

Menace ^a	Description de la menace	Impact ^b	Portée ^c	Gravité ^d	Immédiateté ^e
3	Production d'énergie et exploitation minière	Faible	Petite	Modérée	Élevée
3.2	Exploitation de mines et de carrières	Négligeable	Négligeable	Modérée	Élevée
3.3	Énergie renouvelable	Faible	Petite	Modérée	Élevée
4	Corridors de transport et de service	Faible	Restreinte	Modérée	Élevée
4.1	Routes et voies ferrées	Faible	Restreinte	Modérée	Élevée
5	Utilisation des ressources biologiques	Faible	Petite	Modérée	Élevée
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Élevée
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois	Faible	Petite	Modérée	Élevée
6	Intrusions et perturbations humaines	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Élevée
6.1	Activités récréatives	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Élevée
6.3	Travail et autres activités	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Élevée
7	Modifications des systèmes naturels	Négligeable	Négligeable	Élevée	Élevée
7.1	Incendies et suppression des incendies	Négligeable	Négligeable	Modérée	Élevée
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	Négligeable	Négligeable	Élevée	Élevée
7.3	Autres modifications de l'écosystème	Négligeable	Négligeable	Inconnue	Élevée
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques	Inconnu	Généralisée	Inconnue	Élevée
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes	Inconnu	Généralisée	Inconnue	Élevée
9	Pollution	Négligeable	Négligeable	Inconnue	Élevée
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles	Négligeable	Négligeable	Inconnue	Élevée
10	Phénomènes géologiques	Négligeable	Négligeable	Élevée	Élevée

Menace ^a	Description de la menace	Impact ^b	Portée ^c	Gravité ^d	Immédiateté ^e
10.3	Avalanches et glissements de terrain	Négligeable	Négligeable	Élevée	Élevée
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents	Non calculé	Généralisée	Extrême	Faible
11.1	Déplacement et altération de l'habitat	Non calculé	Généralisée	Extrême	Faible
11.2	Sécheresses	Non calculé	Généralisée	Extrême	Faible
11.3	Températures extrêmes	Non calculé	Généralisée	Extrême	Faible

^a Les numéros réfèrent aux menaces de catégorie 1 (chiffres entiers) et de catégorie 2 (chiffres avec décimales).

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

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

^d **Gravité** – Au sein de la portée, niveau de dommage que causera vraisemblablement la menace sur l'espèce d'ici une période de 10 ans ou de 3 générations. Étant donné que la présente espèce a une durée de génération de 6-7 ans, la gravité a été évaluée sur 20 ans. Habituellement mesuré comme l'ampleur de la réduction de la population (extrême = 71-100 %; élevée = 31-70 %; modérée = 11-30 %; légère = 1-10 %; négligeable = < 1 %; neutre ou avantage possible = ≥ 0 %).

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

4.2 Description des menaces

L'impact global des menaces pesant sur l'espèce à l'échelle de la province est faible. Cette évaluation globale prend en compte les impacts cumulés des diverses menaces.

La salamandre de Cœur d'Alène se trouve principalement sur un terrain avec des pentes abruptes; la probabilité d'altérations à l'habitat découlant des activités humaines, par exemple l'aménagement domiciliaire ou l'agriculture, est donc réduite. D'autres menaces, cependant, incluent la production d'énergie et l'exploitation minière, les routes et voies ferrées ainsi que l'exploitation forestière et la récolte du bois (tableau 2). De plus amples renseignements sur l'impact des menaces sont présentés ci-dessous, sous chacune des menaces de catégorie 1.

Menace 3 (UICN-CMP) – Production d'énergie et exploitation minière

L'exploitation de mines et de carrières peut avoir un effet négatif sur les salamandres de Cœur d'Alène si leurs refuges dans le substrat rocheux et les talus sont dynamités. Non seulement l'habitat serait détruit, mais les individus seraient aussi tués. L'exploitation de placers ne perturbe généralement pas le substrat rocheux. Cependant, des déblais peuvent être empilés sur le site, et ces morts-terrains peuvent non seulement altérer la structure de l'habitat, mais aussi enterrer des salamandres. La gravité de ces impacts est modérée puisque la recolonisation par des individus en amont ou en aval dans un cours d'eau donné surviendrait sur une période de 20 ans (ou environ 3 générations). Certains travaux d'exploitation minière ont eu lieu dans le passé dans la région de Creston, et une petite grotte abritant des sources de suintement sert maintenant d'habitat à la salamandre de Cœur d'Alène.

L'exploitation d'énergie renouvelable sous forme de production microhydroélectrique pourrait avoir des conséquences localisées sur la salamandre de Cœur d'Alène. Le détournement des cours d'eau altère les caractéristiques hydrologiques, notamment par la baisse des niveaux d'eau, laquelle peut entraîner la dessiccation des espaces interstitiels et des zones de suintement. La végétation et le couvert riverains peuvent être éliminés durant la phase de construction, entraînant ainsi une perte d'habitat. Durant la phase opérationnelle, des salamandres peuvent également être entraînées dans les turbines. Une réduction des débits d'eau pourrait aussi diminuer le nombre de proies (comme les insectes aquatiques) dans les fosses. Plusieurs projets de centrales au fil de l'eau ont été mis en œuvre sur des cours d'eau réputés abriter des salamandres de Cœur d'Alène. Cependant, la présence de ces salamandres était un facteur important qui a été pris en compte et qui a mené au refus d'au moins un de ces projets (T. Antifeau, comm. pers., 2014). Tandis que la portée est petite à l'heure actuelle, la gravité est modérée puisqu'une réduction continue et à long terme du débit d'eau dans un tronçon donné pourrait entraîner la diminution de la taille de la population dans ce site. De plus, des débits constamment réduits pourraient également empêcher la recolonisation.

Menace 4 (UICN-CMP). Corridors de transport et de service

On observe partout dans l'aire de répartition du sud-est de la Colombie-Britannique des salamandres de Cœur d'Alène s'accrochant à des parois rocheuses et se déplaçant, par soirées et nuits pluvieuses, sur l'accotement de gravier d'autoroutes (Ohanjanian, 2003). Des activités très

perturbatrices, y compris l'épierrement, le nettoyage de fossés, l'entretien et le remplacement de ponceaux, l'élargissement de routes et le dynamitage, sont associées à l'entretien et à la construction d'autoroutes. Toutes ces activités peuvent directement tuer des salamandres de Cœur d'Alène et/ou perturber leur habitat. De plus, le défrichage, le stockage de déblais et l'épandage de sel pourraient nuire à l'espèce (ces éléments sont abordés à la menace 9 sur la pollution). L'élargissement prévu de la route transcanadienne près de Revelstoke entraînera la mortalité directe de salamandres. La portée de ces activités est considérée comme restreinte (11-30 %) puisqu'il est légitime de présumer qu'il faudra procéder à l'épierrement et à d'autres activités d'entretien aux fins de sécurité publique dans presque tous les sites où des routes traversent l'habitat de la salamandre de Cœur d'Alène. Des travaux sont en cours et se poursuivront à l'avenir. La gravité est seulement considérée comme modérée parce que la recolonisation se fera ultimement sur 3 générations (environ 20 ans) par des individus provenant d'autres sites du même cours d'eau.

Menace 5 (UICN-CMP). Utilisation des ressources biologiques

La collecte illégale de salamandres de Cœur d'Alène pour le commerce d'animaux de compagnie est théoriquement possible, mais on ne sait pas si elle a lieu en Colombie-Britannique.

L'exploitation forestière et la récolte du bois peuvent avoir des effets négatifs sur l'espèce de plusieurs façons. L'élimination de l'étage supérieur de la végétation permet aux rayons solaires incidents d'atteindre le sol forestier, ce qui augmente les températures et modifie les conditions d'humidité. La dépendance de cette espèce à l'égard des substrats humides et d'un taux d'humidité élevé la rend vulnérable à la réduction du couvert forestier et du couvert foliaire. Les cours d'eau saisonniers et les sources de suintement dans les roches peuvent passer inaperçus lors des activités d'exploitation forestière et de construction de routes; des eaux souterraines essentielles pourraient être détournées lors des dynamitages, ce qui entraînerait l'assèchement des milieux en pente descendante. De l'équipement lourd pourrait également causer la mortalité directe des salamandres et le compactage du sol (Moorman *et al.*, 2011). L'affaissement et le compactage du sol peuvent boucher les espaces interstitiels, étouffant les salamandres et/ou empêchant leurs déplacements.

La perturbation de l'habitat et/ou des individus attribuable à l'exploitation forestière est possible de multiples façons et pourrait être très dommageable dans un site donné, mais l'exploitation forestière est et demeurera discontinuée à l'échelle temporelle et spatiale dans la zone forestière de la zone d'occurrence de l'espèce. On prévoit très peu de cours d'eau abritant la salamandre de Cœur d'Alène (voire aucun) se trouveront dans la zone d'un bloc de coupe au cours des dix prochaines années. Dans les cas où un bloc de coupe intercepte des ruisseaux où vivent des poissons (S1 à S4), l'adoption de pratiques exemplaires de gestion (PEG) en vertu de la *Forest and Range Practices Act* de la Colombie-Britannique (Province of British Columbia, 2002) permettra de régler en partie ce problème. Les ruisseaux sans poissons (S5 et S6), cependant, sont plus vulnérables. Plusieurs ruisseaux désignés se trouvent dans des zones d'habitat faunique (Wildlife Habitat Areas, ou WHA), où les activités d'exploitation forestière sont modifiées au profit de la conservation de la salamandre de Cœur d'Alène (Province of British Columbia, 2004). De plus, il existe des occasions de recolonisation des sites perturbés au cours des 20 prochaines années (ou 3 générations).

Menace 6 (UICN-CMP). Intrusions et perturbations humaines

Puisque la plus grande partie de l'habitat de la salamandre de Cœur d'Alène est situé sur un terrain escarpé, la perturbation directe attribuable aux activités humaines est limitée. Une perturbation peut survenir, cependant, dans des sites d'activités récréatives à la base des chutes, où la modification des sentiers et le piétinement de la végétation modifient l'habitat et éliminent le couvert forestier. Le piétinement direct d'individus par les humains est peu probable puisque cette salamandre est nocturne.

Des salamandres pourraient être écrasées par les travaux comme les relevés de zones riveraines, le jalonnement de concessions minières ou d'autres relevés sur des terres privées. Cependant, en raison des activités nocturnes de l'espèce, cela est très peu probable, et l'impact est considéré comme négligeable.

Menace 7 (UICN-CMP). Modifications des systèmes naturels

Les brûlages dirigés et les incendies d'origine naturelle pourraient avoir un effet négatif sur la salamandre de Cœur d'Alène s'ils éliminent les débris ligneux pouvant servir d'abri à proximité des cours d'eau où vit l'espèce. La mortalité directe est peu probable parce que, dans le climat froid du sud-est de la Colombie-Britannique, l'espèce a évolué de manière à utiliser des refuges profonds dans la roche afin de ne pas geler. Ainsi, les salamandres ne sont pas à la surface pendant la période des brûlages dirigés. Même à d'autres moments, la salamandre de Cœur d'Alène passe relativement peu de temps à la surface. Si un incendie naturel survient, elle se cachera et, si un site est détruit, il pourra être recolonisé par des individus provenant d'autres tronçons du cours d'eau au cours des trois générations suivantes. Parfois, cependant, un important incendie de forêt peut survenir, et modifier le système naturel pendant un certain temps et éliminer l'espèce dans cette zone. Il est probable que ce type d'incendie soit directement causé par l'humain. On ne sait pas à quel degré les travaux de suppression des incendies ont fait augmenter la probabilité et la gravité des gros incendies de forêt (causés par l'humain ou la foudre). Il est toutefois évident qu'un régime d'incendie mixte a existé par le passé dans l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène (Klenner *et al.*, 2008).

Les barrages pourraient modifier grandement l'habitat de l'espèce en changeant les régimes d'écoulement qui, à leur tour, pourraient entraîner l'assèchement de l'habitat ou encore l'inondation des espaces interstitiels lors des lâchers d'eau. De gros barrages près de Duncan, de Revelstoke et de Kimberley ont vraisemblablement eu des effets négatifs sur l'habitat de la salamandre de Cœur d'Alène par le passé, mais ces barrages ne devraient pas avoir d'effets continus. L'espèce persiste à ces endroits, probablement grâce aux individus occupant d'autres altitudes d'un cours d'eau donné qui pourraient assurer une recolonisation subséquente.

L'altération de l'écoulement des ruisseaux par de petits barrages ou des détournements aux fins d'alimentation en eau domestique dans une zone rurale pourraient noyer les salamandres se trouvant dans des espaces interstitiels inondés. En outre, l'habitat de la salamandre en aval de tels détournements pourrait s'assécher, entraînant ainsi une perte d'habitat (Cassirer *et al.*, 1994). Ces ouvrages en milieu aquatique sont probables dans certaines zones de la région de Kootenay. Les effets sur la salamandre de Cœur d'Alène, cependant, seraient très localisés et auraient peu d'incidence sur les populations.

À cause de l'affinité de l'espèce pour un terrain escarpé, il existe une menace possible attribuable aux activités touristiques et récréatives si l'eau est détournée pour faire de la neige sur des pentes de ski. Encore une fois, cet effet serait très localisé.

Les activités de gestion, comme l'enrochement le long d'un cours d'eau, pourraient avoir des effets négatifs sur la capacité de l'espèce à entrer dans les refuges souterrains. Par contraste, elles pourraient aussi augmenter la complexité de l'habitat de la salamandre et offrir à cette dernière plus de refuges lorsqu'elle est à la surface. L'impact exact de telles activités est inconnu.

Menace 8 (UICN-CMP). Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques

La chytridiomycose, causée par le champignon non indigène *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), est responsable de déclin des populations de grenouilles et de crapauds partout dans le monde (Olson *et al.*, 2013). Le Bd a été décelé dans des populations orientales de Pléthodons, mais les effectifs du champignon étaient exceptionnellement bas (Muletz *et al.*, 2014). Des bactéries sur la peau de salamandres cendrées (*Plethodon cinereus*) produisent des métabolites antifongiques inhibiteurs du Bd (Loudon *et al.*, 2014). On ne sait pas si le Bd est présent chez la salamandre de Cœur d'Alène ni si la peau de cette espèce occidentale possède des caractéristiques similaires qui lui confèreraient une résistance en cas d'infection. Même si la salamandre de Cœur d'Alène ne passe pas par un stade larvaire aquatique, elle cherche de la nourriture dans de petites fosses, où elle pourrait, en théorie, être contaminée par des spores. Un autre champignon congénère, le *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov., est responsable de déclin chez la salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) des Pays-Bas; le champignon cause une érosion cutanée et une mortalité rapide (Martel *et al.*, 2013). À ce jour, le champignon n'a pas été détecté en Amérique du Nord, et les conséquences sur la salamandre de Cœur d'Alène, si un jour il devait arriver dans son aire de répartition, sont inconnues.

Menace 9 (UICN-CMP). Pollution

L'effet direct de l'épandage d'herbicides sur la salamandre de Cœur d'Alène n'a pas été étudié. La salamandre respire par sa peau très perméable et pourrait théoriquement y être vulnérable, selon le type d'herbicide utilisé. Aux fins de la sylviculture, des herbicides sont couramment utilisés pour diminuer la compétition des espèces décidues et faciliter la croissance et le dégagement des jeunes conifères (Lautenschlager et Sullivan, 2002). Le plus souvent, l'herbicide privilégié est l'une des formulations commerciales utilisant du glyphosate comme ingrédient actif. Des études ont montré qu'une formulation (Roundup Regular) est mortelle pour les anoues aux stades larvaire et juvénile (Relyea, 2005; King et Wagner, 2010). Selon les données actuelles, l'agent de surface utilisé dans certaines formulations à base de glyphosate entraîne des effets négatifs sur les amphibiens. Cependant, plus de recherches sont nécessaires pour établir le degré de toxicité dans l'écosystème de cette formulation et d'autres formulations apparemment moins toxiques, comme Roundup BiActive (Howe *et al.*, 2004). De plus, les effets de Roundup sur la salamandre de Cœur d'Alène n'ont pas été étudiés et sont donc inconnus. D'autres composés pouvant avoir des effets toxiques ne sont pas largement utilisés dans la zone d'occupation de l'espèce.

En hiver, du sel (ou d'autres fondants chimiques) est régulièrement épandu sur toutes les routes; la possibilité que ces substances puissent causer des dommages à l'espèce est inconnue. La

hausse de la salinité des étangs attribuable à l'épandage de sel de voirie peut avoir des effets sur le développement embryonnaire d'autres amphibiens, comme la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*), et la toxicité aiguë de différents fondants a été évaluée lors de tests sur des grenouilles des bois (*Lithobates sylvatica*) (Turtle, 2000; Harless *et al.*, 2009). La salamandre de Cœur d'Alène, qui n'a pas de stade larvaire aquatique, pourrait ne pas être touchée directement, mais il est raisonnable de supposer que la hausse de la salinité des étangs pourrait avoir des conséquences négatives sur ses proies aquatiques.

Menace 10 (UICN-CMP). Phénomènes géologiques

À cause de l'affinité de la salamandre de Cœur d'Alène pour les zones de coulée de débris sur un terrain escarpé, la perturbation de son habitat est une menace continue dans la plus grande partie de son aire de répartition. Certaines zones sont naturellement sujettes à ce genre de phénomènes, tandis que la situation d'autres zones est exacerbée par l'activité industrielle ou la construction de routes (voir plus haut la menace 5 sur l'utilisation des ressources biologiques). Les glissements de terrain qui sont constitués dans une grande proportion de matériaux à grains très fins peuvent empêcher la réoccupation d'un site pour de nombreuses années parce que les refuges dans la roche sont alors recouverts. Le rapport relatif entre les effets d'origine humaine et ceux d'origine naturelle peut seulement être évalué pour un site donné, lorsque les activités connues, comme l'exploitation forestière en pente ascendante, peuvent être prises en compte.

Menace 11 (UICN-CMP). Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents

Si les changements climatiques causent une sécheresse, qui à son tour entraîne un changement du régime hydrologique (p. ex. réduction des volumes de débit) dans l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène, l'espèce subira des effets négatifs à mesure que les cours d'eau s'assècheront. Les températures extrêmes peuvent également toucher l'espèce. Une modélisation réalisée par Milanovich *et al.* (2010) laisse croire que les salamandres de la famille des Pléthodontidés qui sont actuellement réparties aux altitudes moyennes et élevées seraient les plus vulnérables au réchauffement climatique si leur zone climatique actuelle disparaissait. Selon Milanovich *et al.*, c'est parce qu'au fond des vallées des Appalaches la capacité de dispersion de ces espèces est limitée. Bernardo et Spotila (2006) décrivent les contraintes physiologiques que vivent les Pléthodontidés à cause du réchauffement climatique. Ces préoccupations s'appliquent probablement aussi à la salamandre de Cœur d'Alène. Les modèles donnent des résultats cohérents pour les températures plus élevées observées dans l'aire de répartition de l'espèce, dans le sud de la Colombie-Britannique (Province of British Columbia, 2015).

Les changements climatiques ne devraient pas causer une transformation généralisée au cours des dix prochaines années, mais les conséquences pourraient devenir importantes à long terme. Les effets seront probablement différents d'une région à l'autre dans l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène; dans les localités plus sèches, comme près de Creston, les conséquences des changements climatiques pourraient survenir plus tôt que dans les localités plus humides, comme à Revelstoke.

5 BUT ET OBJECTIFS DE GESTION

5.1 But de gestion

Le but de gestion pour la salamandre de Cœur d'Alène est de maintenir une population stable dans l'ensemble de son aire de répartition en Colombie-Britannique.

5.2 Justification du but de gestion

Depuis l'évaluation du COSEPAC, en 2007, nos connaissances de l'aire de répartition de l'espèce se sont améliorées (Iredale, 2009; Larson, 2009); il est probable que l'aire soit plus étendue que ce que l'on pensait auparavant. Ainsi, on a déterminé en 2010 que la cote de conservation provinciale de l'espèce était S4, et elle fait maintenant partie de la liste jaune provinciale, qui indique que l'espèce est apparemment non en péril et non à risque de disparition du territoire ou de la planète. Le but est donc de maintenir une population stable et d'empêcher les déclin des populations dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce en Colombie-Britannique, tout en précisant l'aire de répartition de l'espèce.

5.3 Objectifs de gestion

Les objectifs de gestion sont les suivants :

1. préciser l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène;
2. effectuer un suivi de la persistance, de l'abondance relative et de la structure par âge dans des localités données de divers bassins versants et altitudes dans l'aire de répartition de l'espèce;
3. commencer les études d'évaluation des menaces et planifier les mesures de rétablissement si des menaces et/ou des déclin sont détectés durant le suivi de la population (objectif 2).

6 APPROCHES POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS

6.1 Mesures achevées ou en cours

Les mesures suivantes ont été classées d'après les groupes de mesures du cadre de conservation de la Colombie-Britannique (B.C. Ministry of Environment, 2010) : suivi des tendances; rédaction du rapport de situation; planification; réalisation de relevés; protection de l'habitat et intendance des terres privées.

Suivi des tendances (non achevé)

- De 1997 à 2003, on a revisité quelque cinq sites d'occurrences pour déterminer la persistance de l'espèce. Le *Plethodon idahoensis* n'a pas fait l'objet de suivis depuis 2003.

Rédaction du rapport de situation (achevée)

- Rapport du COSEPAC terminé (COSEWIC, 2007). L'espèce devra être réévaluée en 2015.

Planification (achevée)

- Le plan de gestion de la Colombie-Britannique est achevé (le présent document, 2015).

Réalisation de relevés (en partie achevée)

- Des relevés ont été effectués le long du lac Kootenay/lac Duck, dans le réservoir Duncan, dans la rivière Kootenay Est, dans les lacs Arrow, dans la rivière Pend'Oreille, dans la région de Revelstoke (y compris le parc national Mont-Revelstoke) et dans l'est de la rivière Shuswap (Ohanjanian, 1997, 1998, 2000, 2003; Ohanjanian et Beaucher, 2000; Iredale, 2009). Lors de ces relevés, on ne faisait que déterminer la présence ou l'absence (espèce non observée) de la salamandre de Cœur d'Alène.

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

- On a établi 30 zones d'habitat faunique (WHA) pour le *Plethodon idahoensis* en vertu de la *Forest and Range Practices Act* (B.C. Ministry of Environment, 2014). Les dispositions relatives à ces WHA incluent la protection des populations en conservant l'intégrité structurale et hydrologique des refuges souterrains connus et des habitats d'alimentation et de reproduction en surface adjacents. De plus, aucune activité de collecte ou de sauvetage n'est autorisée dans la zone principale (Province of British Columbia, 2004). Des mesures générales visant les espèces sauvages à l'extérieur des WHA visent à protéger la population des dommages physiques et de la mortalité directe, des perturbations des régimes d'écoulement naturels des cours d'eau ainsi que de l'enlèvement de roches et de la construction de traverses de cours d'eau/de routes sans gestion du limon et des sédiments (Province of British Columbia, 2004).
- On a effectué une observation dans un parc provincial (ruisseau Syringa) (Ohanjanian, 2000).
- On a noté sept occurrences de salamandres dans le parc national Mont-Revelstoke (Larson, 2009), qui sont protégées en vertu de la LEP.
- Le ministère de l'Environnement (Ministry of Environment) de la Colombie-Britannique a préparé un feuillet à l'intention des employés du ministère des Transports et des Routes (Ministry of Transportation and Highways) pour orienter les travaux le long des routes dans les zones où se trouvent les salamandres (voir l'annexe 1).

6.2 Mesures de gestion recommandées

Tableau 3. Mesures de gestion recommandées et échéancier de mise en œuvre proposé pour la salamandre de Cœur d'Alène.

Objectif	Groupe de mesures du cadre de conservation	Mesures pour atteindre les objectifs	Menace ^a ou préoccupation visée	Priorité ^b
1	Rédaction du rapport de situation	Préciser l'aire de répartition. Les zones à recenser sont notamment toute la rivière Shuswap et possiblement la rivière Thompson.	Lacunes dans les connaissances	Nécessaire
2	Suivi des tendances	Élaborer et respecter un plan de suivi pour faire un nouveau relevé des localités connues, et établir la persistance de la population et les tendances aux sites sélectionnés dans l'aire de répartition.	Lacunes dans les connaissances	Nécessaire
2	Suivi des tendances	Élaborer et respecter un plan de suivi pour évaluer les menaces aux sites sélectionnés, et procéder en même temps à un suivi des tendances de la population.	Lacunes dans les connaissances	Nécessaire
3	Protection de l'habitat, interdiction des terres privées	Si le suivi des tendances de la population et les évaluations des menaces indiquent que des mesures de rétablissement sont nécessaires, mettre en œuvre les mesures appropriées pour protéger l'habitat et l'espèce, et rétablir les populations.	Toutes les menaces	Bénéfique

^a Numéros des menaces établis d'après les catégories de l'UICN-CMP (voir les précisions du tableau 2). Dans le cas présent, l'impact global des menaces pesant sur la salamandre de Cœur d'Alène est faible. À l'heure actuelle, aucune mesure particulière n'est en œuvre pour contrer les menaces; cependant, si le suivi indique que le but de gestion n'est pas atteint, les menaces pesant sur l'espèce seront alors réévaluées, et des mesures additionnelles devront être prises.

^b Essentielle = urgente et importante; la mesure doit être prise immédiatement; nécessaire = importante, mais non urgente, la mesure peut être prise dans les 2 à 5 prochaines années; bénéfique = la mesure pourra être prise quand cela sera possible.

6.3 Précisions relatives au tableau des mesures de gestion

Les mesures recommandées ont été classées d'après les groupes de mesures du cadre de conservation de la Colombie-Britannique.

Rédaction du rapport de situation

En déterminant l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène, on pourra réévaluer la situation de l'espèce.

Le plus récent rapport de situation a été achevé en 2007 (COSEWIC, 2007). Selon les nouvelles données à propos de l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène qui ont été recueillies depuis la dernière évaluation du COSEPAC (Iredale, 2009; Larson, 2009), il est recommandé de mettre à jour le rapport de situation. La justification de la désignation de l'espèce en tant qu'espèce préoccupante a été fondée sur l'aire de répartition restreinte dans un paysage relativement sec du sud de la Colombie-Britannique. En 2009, l'observation de la salamandre de Cœur d'Alène dans l'est de la rivière Shuswap (Iredale, 2009) ainsi que les occurrences dans une aire plus étendue (zone biogéoclimatique humide intérieure à thuya et à pruche) près de Revelstoke (Ohanjanian, 2003; Larson, 2009) indiquent que l'espèce est plus étendue que ce que l'on croyait précédemment.

Suivi des tendances

Pour atteindre le but de gestion, qui est de « maintenir une population stable dans l'ensemble de l'aire de répartition de la Colombie-Britannique », il est nécessaire d'effectuer un suivi. Aucune estimation de la taille absolue de la population n'a été faite à cause des faibles taux de recapture et de la variabilité élevée de la probabilité de détection des salamandres d'une visite à l'autre et d'un site à l'autre. Un suivi répété et à long terme est nécessaire pour établir la persistance et les tendances de la population. La viabilité de la population peut également être évaluée selon les éléments suivants :

- persistance dans un site (présence/aucun niveau de détection de l'intensité);
- signes de reproduction (femelles gravides, présence de juvéniles);
- structure par âge et rapport des sexes (présence d'une plage de tailles et des deux sexes);
- persistance globale de l'espèce dans l'aire de répartition.

De plus, une évaluation des menaces actuelles et nouvelles, comme les changements climatiques, est nécessaire. Selon des données anecdotiques, ces populations de salamandres peuvent se rétablir après une modification de la taille de l'habitat et des phénomènes de destruction à petite échelle (p. ex. dynamitage lors de la construction d'une autoroute) en immigrant à partir d'autres altitudes ou tronçons d'un même cours d'eau. Cette possibilité a été montrée de façon indirecte par la présence de l'espèce sur de nombreuses tranchées d'autoroutes qui ont été dynamitées par le passé et des recherches qui ont permis d'observer des salamandres de Cœur d'Alène dans plus d'une localité sur un cours d'eau (Ohanjanian et Beaucher, 2000; Ohanjanian, 2003). À l'heure actuelle, il n'y a aucune évaluation systématique des menaces, et un tel suivi est nécessaire afin de mettre en œuvre des mesures de protection et d'empêcher les effets cumulatifs desquels les populations de salamandres ne pourraient se rétablir.

Si le suivi indique que l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène n'est pas maintenue et/ou que des menaces actuelles ou nouvelles pourraient causer des déclin de la population, des mesures additionnelles devront être prises (p. ex. atténuation des menaces).

7 MESURE DES PROGRÈS

Les indicateurs de rendement fournissent une façon de définir et de mesurer les progrès réalisés en vue d'atteindre le but et les objectifs de gestion. Des indicateurs de rendement sont présentés ci-après pour chacun des objectifs.

L'atteinte du but de gestion peut être réalisée par le biais des résultats positifs suivants du suivi :

- aucune réduction de l'aire de répartition, et lacunes dans les connaissances sur l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène comblées;
- aucune réduction du nombre de sites d'occurrence de l'espèce;
- selon le suivi, populations stables, et toutes les classes de tailles, d'âges et de sexes présentes;
- aucune indication de nouvelles menaces évoluant rapidement ni de hausse de l'impact actuel des menaces.

Paramètre mesurable de l'objectif 1

- Réalisation de relevés adéquats pour permettre une compréhension claire de l'aire de répartition de la salamandre de Cœur d'Alène d'ici 2020.

Paramètre mesurable de l'objectif 2

- Plan de suivi des tendances de la population ainsi que des menaces actuelles et nouvelles mis en œuvre d'ici 2018; selon le plan, le suivi doit être assuré d'ici 2020.

Paramètre mesurable de l'objectif 3

- Plans de protection et de rétablissement de la population à préparer au besoin pour réduire les déclinés de la population, et plans d'atténuation à formuler contre les impacts possibles des menaces détectés ou présumés durant le suivi continu.

8 EFFETS SUR LES ESPÈCES NON CIBLÉES

L'habitat de la salamandre de Cœur d'Alène a des caractéristiques d'habitat uniques. L'espèce peut vivre dans des zones de suintement éphémères et des ruisseaux sans poissons. Elle peut également vivre près de cours d'eau plus larges qui abritent des poissons, et parfois dans des chutes qui présentent un obstacle aux poissons. Dans les sites fréquentés par la salamandre et en aval de ceux-ci, les avantages d'une bonne gestion de cette espèce (comme empêcher la sédimentation, la dérivation de l'eau et les déversements de produits chimiques) seront bénéfiques pour d'autres organismes, comme la truite fardée (*Oncorhynchus clarkii lewisi*) et le crapaud de l'Ouest (*Anaxyrus boreas*), tous deux des espèces préoccupantes en vertu de la LEP et figurant sur la liste bleue provinciale.

9 RÉFÉRENCES

- B.C. Conservation Data Centre. 2014. BC Species and Ecosystems Explorer. B.C. Min. Environ., Victoria, BC. <<http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/>> [consulté le 12 août 2014].
- B.C. Ministry of Environment. 2010. Conservation framework. B.C. Min. Environ., Victoria, BC. <<http://www.env.gov.bc.ca/conservationframework/index.html>> [consulté le 17 août 2014].
- B.C. Ministry of Environment. 2014. Approved wildlife habitat areas. B.C. Min. Environ., Victoria, BC. <<http://www.env.gov.bc.ca/wld/frpa/iwms/wha.html>> [consulté le 17 août 2014].
- Bernardo, J. et J. Spotila. 2006. Physiological constraints on organismal response to global warming: mechanistic insights from clinally varying populations and implications for assessing endangerment. *Biol. Lett.* 2006:2. DOI : 10.1098/rsbl.2005.0417.
- Braumandl, T.F. et M.P. Curran. 1992. A field guide for site identification and interpretation for the Nelson Forest Region. B.C. Min. For., Nelson, BC. 311 p.
- Cassirer, F.E., C.R. Groves et D.L. Genter. 1994. Coeur d'Alene Salamander conservation assessment. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Report, Region 1, Missoula, MT. 54 p.
- Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC). 2007. COSEWIC assessment and update status report on the Coeur d'Alene Salamander, *Plethodon idahoensis*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, ON. vii + 21 pp. <www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm> (Également disponible en français : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le salamandre de coeur d'alène [*Plethodon idahoensis*] au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa [Ontario], vii + 25 p. <www.registrelep.gc.ca/status/status_f.cfm>.)
- Harless, M.L., C.J. Huckins, T.G. Pypker et J.B. Grant. 2009. Effect of six chemical deicers on survival and activity of larval wood frogs (*Lithobates sylvatica*). Dept. Biol. Sciences, Michigan Technological Univ. <http://www.mtcws.mtu.edu/Education/2009_Posters/Harless.pdf> [consulté en août 2014].
- Howe, C.M., M. Berrill, P.D. Pauli, C.C. Helbing, K. Werry et N. Veldhoen. 2004. Toxicity of glyphosate-based pesticides to four North American frog species. *Environ. Toxicol. Chem.* 23:1928–1938. DOI : 10.1897/03-71.
- Iredale, F.J. 2009. Coeur d'Alene Salamander presence not detected inventory within the Okanagan Shuswap Forest District, Thompson Region. Report to B.C. Ministry of Environment. 19 p.
- International Union for the Conservation of Nature. 2014. *Plethodon idahoensis*. Amphibian Specialist Group. The IUCN Red List of threatened species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org> [consulté le 12 août 2014].
- King, J.J. et R.S. Wagner. 2010. Toxic effects of the herbicide Roundup® Regular on Pacific Northwestern amphibians. *Northwest. Nat.* 92:318–324.
- Klenner, W., R. Walton, A. Arsenault et L. Keremsater. 2008. Dry forests in the Southern Interior of British Columbia: Historic disturbances and implications for restoration and management, *Forest Ecol. Manage.* doi:10.1016/j.foreco.2008.02.047.

- Larson, L.I. 2009. Coeur d'Alene Salamander abundance, distribution, and habitat use in Mount Revelstoke National Park of Canada. Mémoire de maîtrise, Univ. of British Columbia, Vancouver, BC.
- Lautenschlager, R.A. et T.P. Sullivan. 2002. Effects of herbicide treatments on biotic components in regenerating northern forests. *For. Chron.* 78(5):695–731.
- Lindeman, P.V. 1993. Food of the Coeur d'Alene Salamander (*Plethodon idahoensis*) at Elk Creek Falls, Idaho. *Northwest. Nat.* 74:58–59.
- Loudon, A.H., J.A. Holland, T.P. Umile, E.A. Burzynski, K.P.C. Minbiole et R.N. Harris. Interactions between amphibians' symbiotic bacteria cause the production of emergent anti-fungal metabolites. *Front. Microbiol.* 2014;5:441. DOI:10.3389/fmicb.2014.00441.
- Lynch, J.E. 1984. Reproductive ecology of *Plethodon idahoensis*. Mémoire de maîtrise. University of Idaho, Moscow, Idaho. 59 pp.
- Martel, A., A Spitzen-van der Sluijs, M. Blooi, W. Bert, R. Ducatelle, M.C. Fisher, A. Woeltjes, W. Bosman, K. Chiers, F. Bossuyt et F. Pasmans. 2013. *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 110(38):15325–15329.
- Master, L.L., D. Faber-Langendoen, R. Bittman, G.A. Hammerson, B. Heidel, L. Ramsay, K. Snow, A. Teucher et A. Tomaino. 2012. NatureServe conservation status assessments: factors for evaluating species and ecosystems at risk. NatureServe, Arlington, VA. <http://www.natureserve.org/sites/default/files/publications/files/natureserveconservationstatusfactors_apr12_1.pdf> [consulté le 4 novembre 2014].
- Matsuda, B.M., D.M. Green et P.T. Gregory. 2006. Amphibians and reptiles of British Columbia. Royal B.C. Museum, Victoria, BC. Handbook. 266 p.
- Milanovich, J.R., W.E. Peterman, N.P. Nibbelink et J.C. Maerz. 2010. Projected loss of a salamander diversity hotspot as a consequence of projected global climate change. *PLoS ONE* 5(8) : e12189. DOI:10.1371/journal.pone.0012189.
- Moorman, C.E., K.R. Russell et C.H. Greenberg. 2011. Reptile and amphibian response to hardwood forest management and early-successional habitats. *In* C.H. Greenberg, B.S. Collins, and F.R. Thompson III, eds. *Sustaining young forest communities: ecology and management of early successional habitats in the central hardwood region, USA*. Springer.
- Muletz, C., N.M. Caruso, R.C. Fleischer, R.W. McDiarmid et K.R. Lips. 2014. Unexpected rarity of the pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* in Appalachian Plethodon Salamanders : 1957–2011. *PLoS ONE* 9(8) : e103728. DOI:10.1371/journal.pone.0103728.
- NatureServe. 2014. NatureServe explorer: an online encyclopedia of life [application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, VA. <<http://www.natureserve.org/explorer>> [consulté le 12 août 2014].
- Nussbaum, R.A., E.D. Brodie Jr. et R.M. Storm. 1983. Amphibians and reptiles of the Pacific Northwest. University of Idaho Press, Moscow, Idaho. 332 pp.
- Ohanjanian, I.A. 1997. The Coeur d'Alene Salamander (*Plethodon idahoensis*) in southeastern British Columbia. Report to B.C. Environment. 57 p.
- Ohanjanian, I.A. 1998. Coeur d'Alene Salamander inventory. Report to Wynndel Box and Lumber and B.C. Environment. 35 p.
- Ohanjanian, I.A. 2000. The Coeur d'Alene Salamander (*P. idahoensis*) in the Kootenay Lake and Arrow Forest Districts. Report to B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks and the Habitat Conservation Trust Fund. 43 p.

- Ohanjanian, I.A. 2001. The Coeur d'Alene Salamander (*P. idahoensis*) at the Kuskonook mine – population parameters and salamander characteristics. Report to the B.C. Ministry of Water, Land and Air Protection, Nelson, BC, and the Habitat Conservation Trust Fund. 28 p.
- Ohanjanian, I.A. 2003. The Coeur d'Alene Salamander (*Plethodon idahoensis*) in southeastern British Columbia – final report. Report for B.C. Ministry of Water, Land and Air Protection and the Habitat Conservation Trust Fund. 44 p.
- Ohanjanian, I.A. et M.-A. Beaucher. 2000. The Coeur d'Alene Salamander in the operating area of Wynndel Box and Lumber Co. Ltd. : inventory information, salamander characteristics and population parameters. Report to Wynndel Box and Lumber Co. Ltd., B.C. Ministry of Water, Land and Air Protection, and Forest Renewal B.C., Nelson, BC. 39 p.
- Olson, D.H., D.M. Aanensen, K.L. Ronnenberg, D.I. Powell, S.F. Walker *et al.* 2013. Mapping the global emergence of *Batrachochytrium dendrobatidis*, the amphibian Chytrid fungus. PLoS ONE 8(2) : e56802. DOI:10.1371/journal.pone.0056802.
- Open Standards. 2014. Threats taxonomy. <<http://cmp-openstandards.org/using-os/tools/threats-taxonomy/>> [consulté le 4 novembre 2014].
- Province of British Columbia. 1982. Wildlife Act [RSBC 1996] c. 488. Queen's Printer, Victoria, BC.
<http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/00_96488_01> [consulté le 4 septembre 2014].
- Province of British Columbia 2002. Forest and Range Practices Act [RSBC 2002] c. 69. Queen's Printer, Victoria, BC.
<http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/00_02069_01> [consulté le 4 septembre 2014].
- Province of British Columbia 2004. Identified wildlife management strategy. B.C. Min. Environ., Victoria, BC. <<http://www.env.gov.bc.ca/wld/frpa/iwms/index.html>> [Accessed August 12, 2014] Strategy (IWMS). Coeur d'Alene Salamander (*Plethodon idahoensis*). Account and Measures for Managing Identified Wildlife - Accounts V. Original prepared by P. Ohanjanian.
- Province of British Columbia 2008. Oil and Gas Activities Act [SBC 2008] c. 36. Queen's Printer, Victoria, BC.
<http://www.bclaws.ca/EPLibraries/bclaws_new/document/ID/freeside/00_08036_01> [consulté le 15 août 2014].
- Province of British Columbia 2015. Climate Change.
<https://www.for.gov.bc.ca/hre/topics/climate.htm> [consulté le 18 avril 2015].
- Relyea, R.A. 2005. The lethal impact of roundup on aquatic and terrestrial amphibians Ecol. Appl. 15(4):1118–1124.
- Salafsky, N., D. Salzer, A.J. Stattersfield, C. Hilton-Taylor, R. Neugarten, S.H.M. Butchart, B. Collen, N. Cox, L.L. Master, S. O'Connor et D. Wilkie. 2008. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. Conserv. Biol. 22:897–911.
- Spotila, J.R. 1972. Role of temperature and water in the ecology of lungless salamanders. Ecol. Monogr. 42:95–125. Turtle, S.L. 2000. Embryonic survivorship of the Spotted Salamander (*Ambystoma maculatum*) in roadside and woodland vernal pools in southeastern New Hampshire. J. Herpetol. 34:60–67.
- Wilson Jr., A.G. et J.H. Larsen, Jr. 1988. Activity and diet in seepage-dwelling Coeur d'Alene Salamanders (*Plethodon vandykei idahoensis*). Northwest Sci. 62:211–217.

Wilson Jr., A.G. et P. Ohanjanian. 2002. *Plethodon idahoensis*. Catalogue of American amphibians and Reptiles 741:1-4

Wilson Jr., A.G., E.M. Wilson, C.R. Groves et R.L.O. Wallace. 1997. U.S. distribution of the Coeur d'Alene Salamander (*Plethodon idahoensis* Slater and Slipp). Great Basin Nat. 57(4):359–362.

Communications personnelles

Ted Antifeau, Rare and Endangered Species Biologist, ministère de la Protection des eaux, des terres et de l'air de la Colombie-Britannique (Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations), Nelson, BC. Retrait., 2014.

Lisa Larson. Agente de gestion des ressources, Parcs Canada
B.P. 350, 301B, 3^e rue Ouest, Revelstoke (Colombie-Britannique) V0E 2S0
lisa.larson@pc.gc.ca, tél. : 250-837-7549, télécopieur : 250-837-7536. Janvier 2015

10 ANNEXE 1. INFORMATION POUR LES ÉQUIPES DE SERVICES ROUTIERS AFIN DE PROTÉGER LA SALAMANDRE DE CŒUR D'ALÈNE

Feuillet préparé pour le ministère des Transports et des Routes et présenté au ministère de la Protection des eaux, des terres et de l'air (Nelson, Colombie-Britannique) (Ohanjanian, 2003).

<p>Les salamandres de Cœur d'Alène vivent sur des parois rocheuses humides, dans des zones d'éclaboussement de chutes et dans de gros empilements de roches humides.</p> <p><i>Le soir et la nuit,</i> elles s'accrochent aux parois rocheuses le long des tranchées de routes et marchent sur le sol forestier.</p> <p><i>Le jour,</i> elles se cachent dans des crevasses ou sous des roches et des billots.</p> <p><i>Lorsqu'il pleut,</i> elles viennent à la surface.</p> <p><i>Si les conditions sont sèches ou sous zéro,</i> elles demeurent dans le sol ou cachées en profondeur dans les crevasses du substrat rocheux.</p> <p>PLANIFICATION ET SOIN</p> <p>PEUVENT AIDER À CONSERVER CETTE ESPÈCE.</p>	 <p>Salamandre de Cœur d'Alène</p> <p>Information pour les équipes de services outiers</p> <p>DIRECTIVES GÉNÉRALES POUR LES TRAVAUX DANS UN RAYON DE 50 M DE SITES DE SALAMANDRES (voir l'inventaire des caractéristiques des routes).</p>	<p>1. PLANIFIER LES TRAVAUX AUX DÉBUTS DU PRINTEMPS, À LA FIN DE L'AUTOMNE OU EN HIVER, QUAND LES TEMPÉRATURES SONT BASSES (MOINS DE 4 °C) SI CELA EST IMPOSSIBLE, PLANIFIER LES TRAVAUX LORS DES PÉRIODES CHAUDES ET SÈCHES, PLUS DE 4 JOURS APRÈS LA PLUIE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TRAVAUX</th> <th>CONSÉQUENCES</th> <th>MESURES RECOMMANDÉES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONSTRUCTION DE ROUTES</td> <td>MORTALITÉ DIRECTE DUE AU DYNAMITAGE DESTRUCTION DE L'HABITAT</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ UTILISER DES LEVIERS OU S-MITE AU LIEU DU DYNAMITAGE ➤ ENVISAGER D'AUTRES ENDROITS POUR CONSTRUIRE LA ROUTE/D'AUTRES MESURES SI POSSIBLE ➤ NETTOYAGE MINIMAL ET AUSSI PEU SOUVENT QUE POSSIBLE </td> </tr> <tr> <td>NETTOYAGE DES FOSSÉS</td> <td>ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ NE PAS PERTURBER LA BASE DES PAROIS ROCHEUSES À DES TEMPÉRATURES DE PLUS DE 4 °C; TRAVAUX À SEULEMENT 0,5 M DE PROFONDEUR </td> </tr> <tr> <td>DÉVERSEMENT DE DÉCHETS OU DÉRIVATION DE COURS D'EAU</td> <td>ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS L'ALTÉRATION DE L'HABITAT REMPLIT LES CREVASSES, ET LES ANIMAUX QUI S'Y TROUVENT SUFFOQUENT L'HABITAT S'ASSÈCHE, CE QUI TUE LES SALAMANDRES</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ NE PAS DÉVERSER DE DÉCHETS À MOINS DE 50 M D'UNE FORMATION ROCHEUSE OU D'UN EMPILEMENT DE ROCHES ➤ NE PAS DÉVERSER DE DÉCHETS À MOINS DE 50 M DES BERGES D'UN RUISSEAU </td> </tr> <tr> <td>RÉPARATION ET REMPLACEMENT DE PONCEAUX</td> <td>ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS L'ALTÉRATION DE L'HABITAT REMPLIT LES CREVASSES, ET LES ANIMAUX QUI S'Y TROUVENT SUFFOQUENT PERTE DE GROS DÉBRIS LIGNEUX SERVANT D'ABRI</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CONSERVER LES DÉBITS D'EAU ET LIMITER LES PERTURBATIONS DU SITE ➤ LAISSER AUTANT DE GROS DÉBRIS LIGNEUX QUE POSSIBLE ➤ DÉPLACER LES DÉBRIS EN AVAL DU PONCEAU – NE PAS LES RETIRER DU SITE </td> </tr> <tr> <td>ÉPANDAGE DE PESTICIDES</td> <td>POSSIBLE VULNÉRABILITÉ AUX EFFETS NÉGATIFS DES PESTICIDES</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ UTILISER DES MOYENS DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES CENTAURÉES ➤ ÉLIMINATION MANUELLE OU MÉCANIQUE DES AUTRES MAUVAISES HERBES </td> </tr> <tr> <td>SEL</td> <td>POSSIBLE DOMMAGE AU MICROHABITAT LOCAL</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ SI POSSIBLE SELON LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE, UTILISER DU GRAVIER POUR LIMITER L'UTILISATION DE SEL </td> </tr> </tbody> </table>	TRAVAUX	CONSÉQUENCES	MESURES RECOMMANDÉES	CONSTRUCTION DE ROUTES	MORTALITÉ DIRECTE DUE AU DYNAMITAGE DESTRUCTION DE L'HABITAT	<ul style="list-style-type: none"> ➤ UTILISER DES LEVIERS OU S-MITE AU LIEU DU DYNAMITAGE ➤ ENVISAGER D'AUTRES ENDROITS POUR CONSTRUIRE LA ROUTE/D'AUTRES MESURES SI POSSIBLE ➤ NETTOYAGE MINIMAL ET AUSSI PEU SOUVENT QUE POSSIBLE 	NETTOYAGE DES FOSSÉS	ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ NE PAS PERTURBER LA BASE DES PAROIS ROCHEUSES À DES TEMPÉRATURES DE PLUS DE 4 °C; TRAVAUX À SEULEMENT 0,5 M DE PROFONDEUR 	DÉVERSEMENT DE DÉCHETS OU DÉRIVATION DE COURS D'EAU	ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS L'ALTÉRATION DE L'HABITAT REMPLIT LES CREVASSES, ET LES ANIMAUX QUI S'Y TROUVENT SUFFOQUENT L'HABITAT S'ASSÈCHE, CE QUI TUE LES SALAMANDRES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ NE PAS DÉVERSER DE DÉCHETS À MOINS DE 50 M D'UNE FORMATION ROCHEUSE OU D'UN EMPILEMENT DE ROCHES ➤ NE PAS DÉVERSER DE DÉCHETS À MOINS DE 50 M DES BERGES D'UN RUISSEAU 	RÉPARATION ET REMPLACEMENT DE PONCEAUX	ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS L'ALTÉRATION DE L'HABITAT REMPLIT LES CREVASSES, ET LES ANIMAUX QUI S'Y TROUVENT SUFFOQUENT PERTE DE GROS DÉBRIS LIGNEUX SERVANT D'ABRI	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CONSERVER LES DÉBITS D'EAU ET LIMITER LES PERTURBATIONS DU SITE ➤ LAISSER AUTANT DE GROS DÉBRIS LIGNEUX QUE POSSIBLE ➤ DÉPLACER LES DÉBRIS EN AVAL DU PONCEAU – NE PAS LES RETIRER DU SITE 	ÉPANDAGE DE PESTICIDES	POSSIBLE VULNÉRABILITÉ AUX EFFETS NÉGATIFS DES PESTICIDES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ UTILISER DES MOYENS DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES CENTAURÉES ➤ ÉLIMINATION MANUELLE OU MÉCANIQUE DES AUTRES MAUVAISES HERBES 	SEL	POSSIBLE DOMMAGE AU MICROHABITAT LOCAL	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SI POSSIBLE SELON LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE, UTILISER DU GRAVIER POUR LIMITER L'UTILISATION DE SEL
TRAVAUX	CONSÉQUENCES	MESURES RECOMMANDÉES																					
CONSTRUCTION DE ROUTES	MORTALITÉ DIRECTE DUE AU DYNAMITAGE DESTRUCTION DE L'HABITAT	<ul style="list-style-type: none"> ➤ UTILISER DES LEVIERS OU S-MITE AU LIEU DU DYNAMITAGE ➤ ENVISAGER D'AUTRES ENDROITS POUR CONSTRUIRE LA ROUTE/D'AUTRES MESURES SI POSSIBLE ➤ NETTOYAGE MINIMAL ET AUSSI PEU SOUVENT QUE POSSIBLE 																					
NETTOYAGE DES FOSSÉS	ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ NE PAS PERTURBER LA BASE DES PAROIS ROCHEUSES À DES TEMPÉRATURES DE PLUS DE 4 °C; TRAVAUX À SEULEMENT 0,5 M DE PROFONDEUR 																					
DÉVERSEMENT DE DÉCHETS OU DÉRIVATION DE COURS D'EAU	ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS L'ALTÉRATION DE L'HABITAT REMPLIT LES CREVASSES, ET LES ANIMAUX QUI S'Y TROUVENT SUFFOQUENT L'HABITAT S'ASSÈCHE, CE QUI TUE LES SALAMANDRES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ NE PAS DÉVERSER DE DÉCHETS À MOINS DE 50 M D'UNE FORMATION ROCHEUSE OU D'UN EMPILEMENT DE ROCHES ➤ NE PAS DÉVERSER DE DÉCHETS À MOINS DE 50 M DES BERGES D'UN RUISSEAU 																					
RÉPARATION ET REMPLACEMENT DE PONCEAUX	ANIMAUX TUÉS LORSQU'ILS SONT ENTERRÉS PAR LES SÉDIMENTS L'ALTÉRATION DE L'HABITAT REMPLIT LES CREVASSES, ET LES ANIMAUX QUI S'Y TROUVENT SUFFOQUENT PERTE DE GROS DÉBRIS LIGNEUX SERVANT D'ABRI	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CONSERVER LES DÉBITS D'EAU ET LIMITER LES PERTURBATIONS DU SITE ➤ LAISSER AUTANT DE GROS DÉBRIS LIGNEUX QUE POSSIBLE ➤ DÉPLACER LES DÉBRIS EN AVAL DU PONCEAU – NE PAS LES RETIRER DU SITE 																					
ÉPANDAGE DE PESTICIDES	POSSIBLE VULNÉRABILITÉ AUX EFFETS NÉGATIFS DES PESTICIDES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ UTILISER DES MOYENS DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES CENTAURÉES ➤ ÉLIMINATION MANUELLE OU MÉCANIQUE DES AUTRES MAUVAISES HERBES 																					
SEL	POSSIBLE DOMMAGE AU MICROHABITAT LOCAL	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SI POSSIBLE SELON LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE, UTILISER DU GRAVIER POUR LIMITER L'UTILISATION DE SEL 																					