Collection des Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*

Programme de rétablissement de la bartramie de Haller (*Bartramia halleriana*) au Canada

Bartramie de Haller



Octobre 2010

Parks Canada Parcs Canada

Canada

Les Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril* – Quelques mots sur la collection

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

La LEP est une contribution majeure du gouvernement fédéral à l'effort national de protection et de conservation des espèces en péril au Canada. Cette loi, entrée en vigueur en 2003, a notamment pour but de « permettre le rétablissement des espèces qui, par suite de l'activité humaine, sont devenues des espèces disparues du pays, en voie de disparition ou menacées ».

Qu'est-ce que le rétablissement?

Dans le contexte de la conservation des espèces en péril, le rétablissement est l'ensemble des mesures visant à arrêter ou inverser le déclin d'une espèce en voie de disparition, menacée ou disparue du pays et à atténuer ou supprimer les menaces pesant sur elle, de manière à améliorer ses chances de survie dans la nature. L'espèce est considérée comme rétablie lorsque son maintien à long terme dans la nature a été assuré.

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

Le programme de rétablissement d'une espèce est un document de planification énonçant ce qui doit être fait pour arrêter ou inverser son déclin. Il définit les buts et objectifs du rétablissement et précise les grands types de mesures à prendre. La planification détaillée se fait à l'étape du plan d'action.

Dans le cadre de l'*Accord pour la protection des espèces en péril*, les provinces et territoires du Canada ainsi que les trois organismes fédéraux qui doivent appliquer la LEP (Environnement Canada, Agence Parcs Canada et Pêches et Océans Canada) se sont engagés à élaborer des programmes de rétablissement. Les articles 37 à 46 de la LEP (http://www.sararegistry.gc.ca/approach/act/default_e.cfm) énumèrent les éléments que doivent contenir les programmes de rétablissement publiés dans la présente collection et définissent le processus d'élaboration de ces programmes.

Le programme de rétablissement doit être élaboré dans un délai de un ou deux ans après l'inscription de l'espèce sur la liste des espèces sauvages en péril, selon le statut qui lui est attribué et la date de l'évaluation. Un délai de trois ou quatre ans est autorisé pour les espèces inscrites au moment de l'entrée en vigueur de la LEP.

Prochaines étapes

Dans la plupart des cas, on procédera à l'élaboration d'un ou plusieurs plans d'action visant à préciser et orienter la mise en œuvre du programme de rétablissement. Cependant, les orientations fixées dans le programme de rétablissement sont suffisantes pour qu'on puisse commencer à obtenir la participation des collectivités, des conservationnistes ainsi que des utilisateurs des terres et des eaux aux activités de rétablissement. En outre, l'absence de certitude scientifique absolue ne saurait justifier le report de mesures efficientes visant à prévenir la disparition ou le déclin de l'espèce.

La collection

La présente collection réunit les programmes de rétablissement préparés ou adoptés par le gouvernement fédéral conformément à la LEP. La collection s'accroîtra régulièrement avec l'inscription de nouvelles espèces et avec la mise à jour des programmes déjà publiés.

Pour en savoir plus

Pour de plus amples renseignements sur la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et sur les projets de rétablissement, consulter le registre de la LEP (http://www.registrelep.gc.ca/) ainsi que le site web du Secrétariat du rétablissement (http://www.especesenperil.gc.ca/recovery/default_f.cfm).

Programme de rétablissement de la bartramie de Haller (*Bartramia halleriana*) au Canada

Octobre 2010

Citation recommandée :

Équipe de rétablissement de la bartramie de Haller. 2010. Programme de rétablissement de la bartramie de Haller (*Bartramia halleriana*) au Canada. Collection des Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Parcs Canada. viii + 34pp.

Exemplaires additionnels

Des exemplaires additionnels peuvent être téléchargés à partir du site web du Registre de la LEP (http://www.registrelep.gc.ca/).

Illustration de la couverture : Peter L. Achuff, Parcs Canada

Also available in English, under the title:
"Recovery Strategy for Haller's Apple Moss (*Bartramia halleriana*) in Canada".

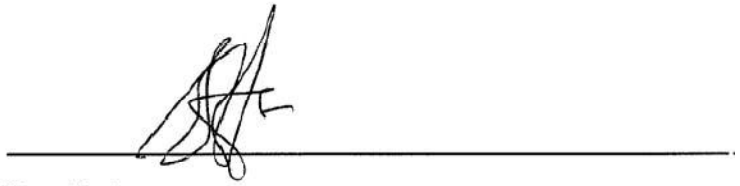
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2010.
Tous droits réservés.
ISBN 978-1-100-95919-1
N° de cat. En3-4/78-2010F-PDF

Le contenu du présent document (sauf les illustrations) peut être utilisé sans permission, à condition que la source soit dûment mentionnée.

ÉNONCÉ DE RECOMMANDATION ET D'APPROBATION

Programme de rétablissement de la bartramie de Haller (*Bartramia halleriana*) au Canada

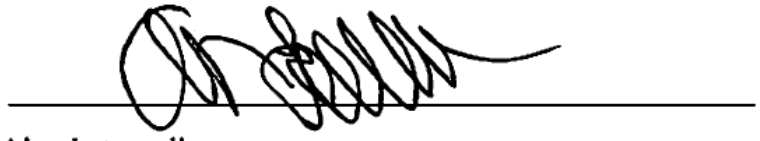
Approuvé par :



Greg Fenton
Directeur d'unité de gestion, Parc national de Jasper
Agence Parcs Canada

Date : le 5 octobre 2010

Approuvé par :



Alan Latourelle
Directeur général, Agence Parcs Canada

Date : 13 Octobre 2010

DÉCLARATION

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

Le ministre de l'Environnement présente ici le programme de rétablissement de la bartramie de Haller requis par la LEP. Ce programme a été rédigé en collaboration avec les instances responsables de l'espèce (voir l'avant-propos). Le ministre invite les autres instances et organisations qui peuvent être concernées par le rétablissement de l'espèce à utiliser ce programme pour orienter leurs initiatives.

Les buts, objectifs et approches de rétablissement proposés dans le programme ont été définis à partir des meilleures données disponibles et pourraient être modifiés à la lumière de nouveaux résultats ou à la suite d'une révision des objectifs.

Le présent programme de rétablissement sera complété par un ou plusieurs plans d'action qui exposeront en détail les mesures requises pour assurer la protection et le rétablissement de la bartramie de Haller. Le succès obtenu dépendra de l'engagement et de la collaboration des nombreuses parties invitées à participer à la mise en œuvre des mesures formulées dans ce programme. Dans l'esprit de l'*Accord pour la protection des espèces en péril*, tous les Canadiens et les Canadiennes sont invités à appuyer le programme et à contribuer à sa mise en œuvre dans l'intérêt de l'espèce et de la société canadienne. Le ministre de l'Environnement rendra compte des progrès accomplis d'ici cinq ans.

AUTEURS

Peter L. Achuff	Scientifique émérite, Parcs Canada (Parc Waterton, Alberta)
Rene Belland	Directeur adjoint, Devonian Botanic Garden, University of Alberta, Edmonton (Alberta)
Brenda Shepherd	Écologiste, Parcs Canada (Parc national Jasper, Alberta)
Ross Vennesland	Spécialiste en rétablissement d'espèces en péril, Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest et du Nord, Vancouver (Colombie-Britannique)
Diane Casimir	Coordonnatrice – Espèces en péril, Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest et du Nord, Calgary (Alberta)

REMERCIEMENTS

Nous remercions les personnes ci-dessous, qui ont fourni de l'information ou apporté leur assistance durant l'élaboration du présent programme de rétablissement ou ont participé à la révision du document.

Brenda Costanzo (Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique)
Jennifer Doubt (Musée canadien de la nature)
Heidi Fengler (Parc national Jasper)
Anne Forshner (Parc national Jasper)
Trish Hayes (Environnement Canada)
Briar Howes (Parcs Canada, bureau national)
Debbie Mucha (Parc national Jasper)
Patrick Nantel (Parcs Canada, bureau national)
Dave Prescott (Ministère du Développement durable des ressources de l'Alberta)
Kent Prior (Parcs Canada, bureau national)
Celine Racette (Parcs Canada, bureau national)
Lucy Reiss (Environnement Canada)
Lindsay Rodger (Parcs Canada, bureau national)
Pippa Shepherd (Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest et du Nord)
Geoff Skinner (Parc national Jasper)
Patrick Yarnell (Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest et du Nord)
Scott Chiu (Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest et du Nord)
Alan Westhaver (Parc national Jasper)
Doug Wilson (Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique)
Richard Pither (Parcs Canada, bureau national)

ÉNONCÉ D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE

Conformément à la Directive du Cabinet de 1999 sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes, une évaluation environnementale stratégique (EES) est réalisée pour tous les programmes de rétablissement élaborés en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Le but de cette évaluation est de garantir que les conséquences pour l'environnement des politiques, plans et programmes publics proposés seront prises en compte dès l'étape de leur élaboration, de manière à permettre une prise de décision éclairée.

Les programmes de rétablissement visent à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général, mais ils peuvent avoir des effets imprévus sur l'environnement. Dans l'élaboration du présent programme de rétablissement de la bartramie de Haller, nous avons pris en considération les effets possibles des mesures proposées sur l'environnement, en particulier sur les espèces non visées et leur habitat. Les résultats de l'EES ont été intégrés au programme et sont résumés ci-dessous.

On ne connaît à la bartramie de Haller aucun rôle écologique essentiel ni aucune relation symbiotique ou de dépendance Il est peu probable que les mesures de rétablissement proposées aient des effets négatifs importants sur l'environnement ou sur des espèces non visées (section 3.1.1), car elles se limitent essentiellement à la recherche, la collecte de données, la gestion, la restauration et l'intendance (section 2.2). Ce sont les travaux de terrain qui risquent le plus d'avoir des effets négatifs sur l'environnement, mais il est possible d'éviter ces effets ou de les réduire au minimum en employant des techniques et des pratiques appropriées et en assurant un suivi après les relevés.

RÉSIDENCE

La LEP définit ainsi le terme « résidence » : « *Gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation* » [par. 2(1)].

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

AVANT-PROPOS

Le présent programme vise le rétablissement de la bartramie de Haller (*Bartramia halleriana*) au Canada. Au Canada, l'espèce se rencontre sur des terres fédérales (parc national) en Alberta ainsi que sur des terres provinciales (parc provincial et terres de la Couronne) et privées en Colombie-Britannique.

L'agence Parcs Canada a dirigé l'élaboration du programme avec le concours de l'Équipe de rétablissement de la bartramie de Haller et en collaboration avec les autorités de l'Alberta et de la Colombie-Britannique et le Service canadien de la faune, région du Pacifique et du Yukon, d'Environnement Canada.

RÉSUMÉ

La bartramie de Haller (*Bartramia halleriana*) est protégée par la *Loi sur les espèces en péril* à titre d'espèce menacée. À l'heure actuelle, il existe seulement 10 populations de l'espèce dans toute l'Amérique du Nord. Elles se trouvent toutes au Canada, dans l'ouest du parc national Jasper et dans la région voisine du centre-est de la Colombie-Britannique, et comptent dans l'ensemble environ 835 individus. La majorité des populations poussent à faible altitude (600 à 1 600 m), dans des milieux mésiques (modérément humides) situés sur des escarpements, des affleurements ou des talus d'éboulis (amas de roches éboulées au pied d'un escarpement) de roche non calcaire, sous un couvert forestier dense. Le microclimat y est souvent frais et humide grâce à la proximité d'un suintement, d'une mare, d'un cours d'eau ou d'un courant d'air froid. La mousse pousse dans des anfractuosités ou sur de petites saillies des rochers.

Les principales menaces à la survie de la bartramie de Haller sont l'abattage d'arbres, l'extraction de roche, le piétinement ou le déracinement des plantes, la petite taille des populations et la pollution. Les populations de l'espèce sont très vulnérables du fait qu'elles sont petites (la plupart comptent moins de 100 individus) et qu'elles occupent une faible superficie (généralement de quelques mètres carrés). Un facteur défavorable, même s'il se manifeste à petite échelle, peut toucher une partie importante d'une population et de son habitat. Une des populations répertoriées est aujourd'hui disparue, et quatre autres sont confrontées à des menaces concrètes. Cependant, l'information disponible sur les tendances des populations et sur les menaces à leur survie est limitée.

Le but du présent programme est de maintenir ou d'augmenter l'effectif de l'espèce dans les 10 localités où elle est présente afin d'assurer la viabilité à long terme de toutes les populations actuelles et, si possible, de réintroduire l'espèce dans les localités où elle a déjà été présente, si l'habitat y est toujours propice ou peut être rendu tel. À cette fin, des zones d'habitat essentiel ont été désignées dans deux localités du parc national Jasper, en Alberta, et dans huit localités de la Colombie-Britannique, situées dans un parc provincial, sur des terres de la Couronne ou sur des terres privées.

Au moins un plan d'action visant le rétablissement de la bartramie de Haller au Canada sera élaboré d'ici à juin 2008.

FAISABILITÉ DU RÉTABLISSEMENT

Le rétablissement de la bartramie de Haller au Canada est jugé possible sur la base des critères énoncés par le gouvernement du Canada (2009), à savoir :

1) **Il existe ou existera dans un proche avenir un nombre suffisant d'individus reproducteurs pour assurer le maintien ou permettre un accroissement de l'effectif actuel.**
   L'information dont on dispose sur l'espèce est limitée, mais dix des onze populations répertoriées ont été confirmées récemment et comprennent suffisamment d'individus reproducteurs pour augmenter l'effectif actuel.

2) **Il existe une superficie suffisante de milieu propice à l'espèce ou pouvant être rendu tel par des mesures judicieuses d'aménagement ou de restauration.**
   Les exigences de l'espèce en matière d'habitat ne sont pas parfaitement connues, mais on croit qu'il existe suffisamment de milieu convenant à l'espèce dans le parc national Jasper et sur les terres voisines de Colombie-Britannique.

3) **Il est possible d'écarter ou d'atténuer les principales menaces pesant sur l'espèce ou sur son habitat (y compris celles qui viennent de l'extérieur du Canada).**
   Les menaces à la survie de la bartramie de Haller peuvent être écartées ou atténuées grâce à 1) des mesures de gestion et d'intendance visant à protéger et améliorer son habitat; 2) des recherches et des suivis pour appuyer les décisions relatives à la conservation et à la gestion prises dans un contexte de gestion adaptative; 3) des programmes d'information et de sensibilisation du public; 4) la coopération avec l'industrie et les autres usagers des terres afin que les mesures de conservation nécessaires à la survie de l'espèce soient prises en compte dans les différents aménagements.

4) **Les techniques de rétablissement qui permettraient d'atteindre les objectifs de population et de répartition existent déjà ou pourraient être mises au point dans un délai raisonnable.**
   Toutes les mesures nécessaires pour rétablir la bartramie de Haller existent déjà (elles sont énumérées ci-dessus), et leur efficacité a été démontrée dans le cadre du rétablissement d'autres espèces en péril.

TABLE DES MATIÈRES

ÉNONCÉ DE RECOMMANDATION ET D'APPROBATION iv
DÉCLARATION i
AUTEURS i
REMERCIEMENTS ii
ÉNONCÉ D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE ii
RÉSIDENCE iv
AVANT-PROPOS iv
RÉSUMÉ v
FAISABILITÉ DU RÉTABLISSEMENT vi
LISTE DES FIGURES viii
LISTE DES TABLEAUX viii
1. Contexte 1
1.1 Évaluation de l'espèce par le COSEPAC 1
1.2 Information sur le statut de l'espèce 1
1.3 Description de l'espèce et de ses besoins 2
1.3.1 Description de l'espèce 2
1.3.2 Besoins de l'espèce 2
1.4 Menaces 3
2. Rétablissement 8
2.1 Populations et répartition 8
2.1.1 Contexte 8
2.1.2 Objectifs 11
2.2 Stratégies générales et mesures de rétablissement 11
2.3 Désignation de l'habitat essentiel 13
2.3.1 Information utilisée pour la caractérisation et la localisation de l'habitat essentiel . 13
2.3.2 Désignation de l'habitat essentiel 14
2.4 Exemples d'activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel 28
2.5 Information supplémentaire requise sur l'espèce 29
2.6 Conservation de l'habitat 29
2.7 Mesure du rendement 29
2.8 Plans d'action 30
RÉFÉRENCES 31
3. Annexe 34
3.1.1 Incidences sur l'environnement et sur des espèces non ciblées 34

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Situation géographique des populations de bartramie de Haller au Canada. 10
Figure 2. Secteurs englobant l'habitat essentiel de la population de l'entrée ouest du parc national Jasper, en Alberta, et du parc provincial Mount Robson, en Colombie-Britannique (parcelle 689_1). 18
Figure 3. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population du ruisseau Meadow, dans le parc national Jasper, en Alberta (parcelle 689_2). 19
Figure 4. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population de l'éperon Fitzwilliam, dans le parc provincial Mount Robson, en Colombie-Britannique (parcelle 689_3). 20
Figure 5. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population du pont Fraser, en Colombie-Britannique (parcelle 689_4). 21
Figure 6. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population 1 de la rivière Holmes, en Colombie-Britannique (parcelle 689_5). 22
Figure 7. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population 2 de la rivière Holmes, en Colombie-Britannique (parcelle 689_6). 23
Figure 8. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population 1 du ruisseau Hugh Allan, en Colombie-Britannique (parcelle 689_7). 24
Figure 9. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population 2 du ruisseau Hugh Allan, en Colombie-Britannique (parcelle 689_8). 25
Figure 10. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population du ruisseau Ptarmigan, en Colombie-Britannique (parcelle 689_9). 26
Figure 11. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population de la rivière Wood, en Colombie-Britannique (parcelle 689_10). 27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Menaces pesant sur la bartramie de Haller. 3
Tableau 2. Populations actuelles connues de la bartramie de Haller. 11
Tableau 3. Plan de rétablissement de la bartramie de Haller. 12
Tableau 4. Exemples d'activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel de la bartramie de Haller, effets possibles de ces activités et sites où ces activités pourraient avoir cours. 28

1. CONTEXTE

1.1 Évaluation de l'espèce par le COSEPAC

Date de l'évaluation : Novembre 2001

Nom français : Bartramie de Haller

Nom scientifique : *Bartramia halleriana*

Statut attribué par le COSEPAC : Espèce menacée

Justification de la désignation : Espèce répandue mondialement qui ne se trouve en Amérique du Nord que dans quatre sites au Canada *, dont trois ont été récemment vérifiés, le quatrième étant un spécimen historique sans information précise sur l'emplacement.

Présence au Canada : Alberta, Colombie-Britannique

Historique du statut : Espèce désignée « menacée » en novembre 2001. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

*Sept autres localités ont été découvertes après l'évaluation du COSEPAC (voir le tableau 2).

1.2 Information sur le statut de l'espèce

Désignée « espèce menacée » au Canada, la bartramie de Haller est répertoriée pour 11 localités situées dans l'ouest du parc national Jasper, en Alberta, et dans le secteur contigu de l'est de la Colombie-Britannique. La population canadienne compte pour une très faible proportion de la population mondiale de l'espèce.

Cotes attribuées par l'organisme NatureServe (2009)

Région	Rang	Statut
Échelle mondiale	G4*	Apparemment non en péril
Échelle nationale (partie continentale des États-Unis)	Espèce non classée	Absente
Échelle nationale (Canada)	N1 (inférée)	Gravement en péril
Échelle infra-nationale (Colombie-Britannique)	S2	En péril
Échelle infra-nationale (Alberta)	S1	Gravement en péril

*En dehors de l'Amérique du Nord, la bartramie de Haller est présente en Europe, en Asie, dans le sud de l'Amérique du Sud, en Australie, en Nouvelle-Zélande et en Hawaii (voir la section 2.1.1, Populations et répartition - Contexte).

1.3 Description de l'espèce et de ses besoins

1.3.1 Description de l'espèce

La bartramie de Haller est une mousse de taille petite à moyenne, haute de 4 à 14 cm, vert clair à vert jaunâtre ou vert brunâtre, poussant en touffes. Les feuilles sont linéaires, longues de 5 à 7 mm, à base plus ou moins engainante. La base de la tige est recouverte de duvet. Le sporophyte, à soie courte (1,5 à 4 mm de longueur) et recourbée, est noyé dans le feuillage. La capsule est plus ou moins globuleuse et présente des sillons lorsqu'elle est sèche. Une touffe comportant de nombreuses tiges est comptée comme un seul individu issu d'une seule spore (Hallingback *et al*., 1998; Belland, 2001).

1.3.2 Besoins de l'espèce

Sept des populations canadiennes de bartramie de Haller sont situées en majeure partie dans la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et pruche (Ketcheson *et al*., 1991) du centre-est de la Colombie-Britannique. Quatre populations se trouvent dans la zone biogéoclimatique sub-boréale à épinette (Meidinger *et al*., 1991) voisine, dans l'est de la Colombie-Britannique, et dans des habitats semblables en Alberta. La majorité des populations poussent à faible altitude (600 à 1 600 m), dans des milieux mésiques situés sur des escarpements, des affleurements ou des talus d'éboulis de roche non calcaire orientés au nord, sous un couvert forestier dense. Le microclimat y est souvent frais et humide, grâce à la proximité d'un suintement, d'une mare, d'un cours d'eau ou d'un courant d'air froid. La mousse pousse dans des anfractuosités ou sur de petites saillies des rochers.

La pruche de l'Ouest (*Tsuga heterophylla*), le thuya géant (*Thuja plicata*), le sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*) et l'épinette (*Picea* spp.) composent typiquement l'étage supérieur des forêts abritant la bartramie de Haller. Le bois piquant (*Oplopanax horridus*) est souvent associé à l'espèce, de même qu'une autre bartramie, le *Bartramia pomiformis*.

D'après les connaissances scientifiques actuelles et l'avis des experts, les facteurs biologiques ci-dessous seraient limitants pour la bartramie de Haller.

Niche écologique étroite : La bartramie de Haller semble avoir une niche écologique étroite, si on en juge d'après son aire de répartition et son habitat très restreints. L'espèce est absente de nombreuses localités où le milieu environnant ressemble pourtant à son habitat. Sa répartition semble limitée par des facteurs abiotiques (humidité, composition chimique de la roche, etc.), par un faible potentiel de dispersion, par la compétition interspécifique ou par une combinaison de ces facteurs (Achuff *et al*., 2009; Achuff *et al*., 2008; Achuff *et al*., 2006). Depuis 2002, 70 jours-personnes ont été consacrés à la recherche de l'espèce dans plus de 400 localités prometteuses (Achuff *et al*., 2009).

Un examen préliminaire des données de température et d'humidité relative recueillies dans trois sites au cours de deux saisons de végétation (2008 et 2009) révèle que dans les microsites occupés par la bartramie de Haller l'humidité relative moyenne est plus élevée et la température moyenne est plus faible que dans les microsites voisins (Équipe de rétablissement de la bartramie

de Haller, données inédites). Ces données concordent avec l'observation, dans l'ensemble des sites, d'une préférence de l'espèce pour les microsites orientés plutôt au nord et situés sous un couvert forestier dense.

Compétition : Le *Bartramia pomiformis*, espèce étroitement apparentée au *B. halleriana*, est présent dans toutes les localités où on rencontre la bartramie de Haller et dans d'autres localités où le milieu semble propice à cette dernière. On peut penser que le *B. pomiformis* et le *B. halleriana* sont en compétition pour les ressources.

Potentiel de dispersion : Chez la bartramie de Haller, la reproduction sexuée se fait par des spores, chaque plante possédant des organes sexuels mâles et femelles. On a observé la production de spores chez toutes les populations, mais on ne sait pas comment les spores sont dispersées. Le fait que l'espèce soit absente de milieux apparemment propices à son établissement donne à penser qu'elle possède un faible potentiel de dispersion.

1.4 Menaces

On croit que les facteurs énumérés ci-dessous menacent le rétablissement de la bartramie de Haller au Canada. Nous avons utilisé les critères établis par l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) pour évaluer la gravité de chacune des menaces pour chacune des populations. La menace la plus grave pour chacune des populations est indiquée en caractères gras. Master *et al*. (2009) donnent une description détaillée du système de classification des menaces. Les événements stochastiques constituent une menace mais ne sont pas classés parce que la menace qu'ils présentent ne résulte pas de l'activité humaine mais tient plutôt au faible effectif des populations et à la faible superficie qu'elles occupent.

Tableau 1. Menaces pesant sur la bartramie de Haller.

Populations	Menaces	Ampleur de la menace[1]	Gravité de la menace[2]	Imminence[3]	Incidence[4]
Éperon Fitzwilliam	**Disparition du couvert forestier** Dépôt de substances nocives	Généralisée Importante	Modérée Légère	Élevée Élevée	Modérée Faible
Pont Fraser	**Disparition du couvert forestier** Escalade/écrasement Événements stochastiques	Importante Limitée	Modérée Légère	Modérée Modérée	Modérée Faible
Rivière Holmes – pop. 1	**Disparition du couvert forestier** Aménagement hydroélectrique[6] Piétinement/déracinement Dépôt de substances nocives Extraction de roche/perturbation du sol Événements stochastiques	Importante Faible Faible Importante Limitée	Modérée Modérée Légère Inconnue Élevée	Modérée Faible Faible Élevée Faible	Modérée Faible Faible Inconnue Modérée
Rivière Holmes – pop. 2	**Disparition du couvert forestier** **Aménagement hydroélectrique**[5] Piétinement/déracinement Événements stochastiques	Importante Importante Faible	Modérée Modérée Élevée	Modérée Modérée Modérée	Modérée Modérée Faible
Hugh Allan – pop. 1	**Disparition du couvert forestier** Dépôt de substances nocives Événements stochastiques	Généralisée Limitée	Modérée Inconnue	Faible Faible	Modérée Inconnue
Hugh Allan – pop. 2	**Disparition du couvert forestier** Piétinement/déracinement Dépôt de substances nocives Événements stochastiques	Généralisée Limitée Limitée	Modérée Légère Inconnue	Faible Faible Faible	Modérée Faible Inconnue

Ruisseau Meadow	**Disparition du couvert forestier (feu)** Dépôt de substances nocives Événements stochastiques	Limitée Limitée	Élevée Inconnue	Faible Élevée	Modérée Inconnue
Entrée ouest du parc Jasper	Dépôt de substances nocives **Disparition du couvert forestier (feu)** Piétinement/déracinement Événements stochastiques	Limitée Limitée Limitée	Inconnue Élevée Légère	Élevée Faible Élevée	Inconnue Modérée Faible
Ruisseau Ptarmigan	**Disparition du couvert forestier** Dépôt de substances nocives Événements stochastiques	Importante Importante	Modérée Inconnue	Élevée Élevée	Modérée Inconnue
Rivière Wood	Disparition du couvert forestier **Aménagement hydroélectrique**[5] Piétinement/déracinement Événements stochastiques	Faible Importante Limitée	Modérée Modérée Légère	Faible Modérée Faible	Faible Modérée Faible

1. **Ampleur** – Proportion de l'effectif total ou du nombre de populations touchée [Généralisée = 71 à 100 %; importante = 31 à 70 %; limitée = 11 à 30 %; faible = 1 à 10 %)].
2. **Gravité** – Compte tenu de l'ampleur, probabilité que la menace entraîne la destruction de la population ou une diminution de l'effectif [extrême = 71 à 100 %; élevée = 31 à 70 %; modérée = 11 à 30 %; légère = 1 à 10 %).
3. **Imminence** – Élevée = menace permanente; modérée = menace potentielle (pourrait survenir à court terme [moins de 10 ans ou trois générations]) ou actuellement disparue (pourrait réapparaître à court terme); faible = menace potentielle (pourrait survenir à long terme) ou actuellement disparue (pourrait réapparaître à long terme).
4. **Incidence** – Déterminée en fonction de l'ampleur et de la gravité; par exemple, une menace grave d'une ampleur importante a une incidence importante; une menace modérément grave d'une ampleur limitée a une incidence faible.
5. **Aménagement hydroélectrique :** La gravité de cette menace dépend de la quantité d'eau qui sera retirée ou déviée de l'habitat essentiel.

Disparition du couvert forestier

L'abattage et la destruction par le feu des arbres et arbustes poussant à proximité des populations de bartramie de Haller modifient le caractère mésique et ombragé de l'habitat de l'espèce. La disparition du couvert forestier entraîne une élévation de la température de l'air et du niveau d'éclairement au sol et une diminution de l'humidité relative, dont les effets néfastes pour l'espèce peuvent être inférés 1) de diverses études ayant montré un « effet de lisière » sur la diversité et la santé des mousses (Baldwyn & Bradfield, 2005; Hylander, 2005; Hylander *et al*., 2002; Stewart & Mallick, 2006); 2) de l'absence de l'espèce dans les milieux moins ombragés et plus secs (Achuff *et al*., 2009; Achuff *et al*., 2008; Achuff *et al*., 2006), signe d'une intolérance à la sécheresse (Stark *et al*., 2007; Johnson et Kokila, 1970; R. Belland, communication personnelle); 3) de l'observation chez la population de l'éperon Fitzwilliam de sujets qui se sont desséchés après la disparition des arbres (voir ci-dessous la section « Utilisation du territoire à des fins industrielles »). Diverses activités se traduisent par la disparition du couvert forestier; les principales sont décrites ci-dessous.

Exploitation forestière : Six des populations connues (rivière Wood, ruisseau Ptarmigan, Hugh Allan 1 et 2, rivière Holmes 1 et 2) se trouvent dans des secteurs d'exploitation forestière. Bien que cette activité ne menace pas directement les populations de bartramie de Haller (les deux populations du ruisseau Hugh Allan, par exemple, se trouvent dans des bandes de forêt non coupée, en bordure de petits ruisseaux, au sein d'une zone exploitée), on craint que des arbres soient abattus pour des besoins associés à l'exploitation forestière, comme la construction ou l'élargissement de routes ou la canalisation de cours d'eau. Cinq des six populations poussent au bord de chemins en service. La population de la rivière Wood se trouve à moins de 1 km d'un chemin forestier, et un bloc de coupe a été délimité avec du ruban à moins de 100 m de la population (R. Belland, équipe de rétablissement de la bartramie de Haller, obs. pers., juin 2008).

Entretien routier : Des arbres risquent d'être abattus dans les deux localités du parc Jasper et à Avola pour élargir la route ou en faciliter l'entretien. Depuis sa découverte en 1995, la population d'Avola, qui pousse au bord de la route, n'a pas été revue en dépit des quatre relevés subséquents (Achuff *et al*., 2009; Achuff *et al*., 2008; Achuff *et al*., 2006). La population poussant près de l'entrée ouest du parc Jasper pourrait être touchée par les activités d'entretien du sentier, de la voie ferrée ou de la voie d'accès routier se trouvant à proximité. La population du ruisseau Ptarmigan ne compte que deux individus qui poussent près d'un chemin. Des arbres ont déjà été abattus dans l'emprise du chemin, à moins de 10 mètres de cette population (Achuff *et al*., 2009). D'autres populations poussent à proximité d'un chemin ou d'une route et risquent également d'être touchées, à savoir la population du pont Fraser, les deux populations du ruisseau Hugh Allan et la population 1 de la rivière Holmes.

Aménagement à des fins d'habitation : La population du pont Fraser se trouve sur un terrain privé. Il y a déjà eu des aménagements dans deux des trois parcelles privées. Les propriétés riveraines sont assujetties à une disposition interdisant le déboisement et les aménagements de toutes sortes à moins de 30 mètres horizontaux de la limite naturelle du fleuve, sauf pour l'enlèvement d'arbres morts ou présentant un danger. Toute la population de bartramie de Haller se trouve à moins de 30 m de la rivière. Cependant, au-delà de cette limite, l'habitat de l'espèce risque de se trouver menacé par l'abattage d'arbres aux fins de construction (voir la section 2.3.2).

Utilisation du territoire à des fins industrielles : En 2007, des arbres ont été abattus sur l'éperon Fitzwilliam dans le cadre de travaux de jumelage de pipelines. Lorsque cette situation a été découverte, en 2008, un grillage a été mis en place afin de réduire la quantité de lumière directe tombant sur la population de bartramie de Haller et d'empêcher l'évaporation de l'humidité (Achuff *et al*., 2009). Le site à été reprofilé, et, en 2009, des arbrisseaux ainsi que des plantes à grandes feuilles ont été plantés. La température et l'humidité relative sont enregistrées dans ce site et dans deux sites témoins pour permettre d'évaluer l'efficacité des mesures de remise en état du milieu au sein et autour de la population touchée. Un suivi de l'état des individus de cette population a permis d'observer qu'après la disparition du couvert forestier, 2 des 7 individus ont bruni, signe qu'ils sont en train de se dessécher et qu'ils vont mourir (Stark *et al*., 2007; Johnson et Kokila, 1970; équipe de rétablissement de la bartramie de Haller, données inédites). L'abattage d'arbres aux fins de construction d'aménagements hydroélectriques risque également de toucher l'habitat essentiel de la bartramie de Haller dans cette localité (voir la section 1.4 au sujet du microclimat).

Incendies : L'abattage d'arbres dans le voisinage de populations de bartramie de Haller risque d'accroître la menace d'incendie pour ces populations. La disparition d'arbres et les changements qui s'ensuivent dans la composition de la végétation peuvent modifier la charge de combustible et d'autres facteurs ayant une incidence sur le comportement du feu et ainsi donner lieu à des incendies plus intenses, atteignant des secteurs rarement touchés. La population située près de l'entrée ouest du parc Jasper est proche d'une voie ferrée, ce qui l'expose davantage aux incendies, le plus souvent provoqués par des étincelles produites lors du reprofilage des rails ou du freinage des trains. Au cours des vingt dernières années, les activités liées à la circulation ferroviaire ont causé 18 incendies dans le parc national Jasper (Parcs Canada, 2009). Si l'habitat

de populations de bartramie de Haller devait être ravagé par un feu de haute intensité, les conséquences pour l'espèce pourraient être graves.

Modification des régimes hydrologiques

Comme le microclimat des milieux occupés par la bartramie de Haller est souvent frais et humide et souvent modulé par la proximité d'un suintement, d'une mare, d'un cours d'eau ou d'un courant d'air froid, on peut inférer des études de Stark *et al*. (2007), de Deltoro *et al*. (1998), de Silvola (1991) ainsi que de Johnson et Kokila (1970) que toute modification du régime hydrologique et, par suite, des conditions d'humidité de ces sites aurait un effet néfaste sur l'espèce. Le régime hydrologique peut être modifié par l'activité humaine (déviation d'eau pour la production d'électricité, etc.) ou par des facteurs naturels (changement climatique, changement des caractéristiques de la surface du sol, etc.).

Trois populations (les deux populations de la rivière Holmes et celle de la rivière Wood) se trouvent dans des secteurs visés par des projets d'aménagement hydroélectrique (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2009). Le gouvernement de la Colombie-Britannique a déjà donné son approbation conditionnelle pour un projet de construction de centrale sur la rivière Holmes, à proximité des deux sites où pousse la bartramie de Haller. Une des lignes de transport d'électricité proposées, qui passerait près du site 1, pourrait être relocalisée de manière à éviter l'habitat essentiel de l'espèce. Pour la réalisation de ce projet, on envisage de dévier plus de 90 % du débit d'un petit affluent de la rivière, à l'endroit où il forme une chute; or, cette chute crée une humidité élevée dans le canyon où pousse la deuxième population de bartramie de Haller. Des capteurs de température et d'humidité relative ont été placés dans ce site; les données enregistrées permettront de déterminer la variation de ces deux paramètres en fonction de la distance par rapport au cours d'eau. Il existe également un projet de centrale hydroélectrique pour la rivière Wood, dans lequel on propose de dévier les eaux du tronçon près duquel pousse la population de bartramie de Haller (gouvernement de la Colombie-Britannique). De nouvelles routes, des lignes de transport d'électricité et des emprises de conduites forcées sont également proposées à cet endroit.

Extraction de roche/perturbation du sol

L'extraction de roche non calcaire dans les escarpements, les affleurements et les talus d'éboulis où pousse la bartramie de Haller causerait la mort des plantes et la dégradation du milieu qui lui est propice. À l'heure actuelle, cette menace vise principalement le site d'Avola (population disparue) et le site 1 de la rivière Holmes. Le talus sur lequel poussait la population d'Avola se trouve juste à côté d'un secteur désigné par le ministère des Transports de la Colombie-Britannique pour l'exploitation minière. Ni les limites de la future mine ni les modalités d'exploitation ne sont encore connues. Un affleurement rocheux situé à environ trois kilomètres de la population 1 de la rivière Holmes est exploité comme carrière de pierre de construction (Achuff *et al*., 2006). La bartramie de Haller n'a pas été observée à cet endroit. Si les opérations d'extraction étaient étendues aux affleurements voisins où pousse la bartramie de Haller, les conséquences pour cette population seraient désastreuses. On ne sait pas si la pierre au site 1 de la rivière Holmes est de qualité commerciale.

L'extraction de roche et la perturbation du sol associées à l'entretien des routes et des ponts risquent également de toucher les populations situées à proximité de ces ouvrages, notamment celles du pont Fraser, du ruisseau Ptarmigan, des deux sites du ruisseau Hugh Allan et du site 1 de la rivière Holmes.

Piétinement/déracinement

Le piétinement ou le déracinement de touffes de bartramie de Haller par les randonneurs ou les adeptes de l'escalade pourraient avoir des conséquences graves pour les populations. À ce qu'on sache, aucune des populations n'est actuellement touchée par la randonnée ou l'escalade, mais celle de l'entrée ouest du parc Jasper se trouve à proximité d'un sentier public, et l'escalade se pratique sur les parois voisines. L'aménagement à des fins d'habitation du terrain privé situé près du pont Fraser entraînera sans doute une intensification de la circulation piétonne dans ce secteur. On peut s'étonner devant le fait que la population située sur ce terrain privé ait persisté depuis sa découverte en 1955. Cependant, cette parcelle a été subdivisée en 2002, et les lots ont été vendus à trois différents acheteurs. Depuis, des cabines ont été construites sur deux des trois lots riverains. Les touffes de bartramie de Haller peuvent aussi être piétinées par les trappeurs. Les deux populations de la rivière Holmes, les deux populations du ruisseau Hugh Allan et les populations du ruisseau Ptarmigan et de la rivière Wood se trouvent toutes en territoire où des activités de piégeage pourraient avoir cours; cependant, ce type d'activités a été observé uniquement au site Hugh Allan 2 et au site de la rivière Wood.

Le piétinement ou le déracinement d'autres espèces végétales contribuant au maintien du microclimat dans l'habitat de la bartramie de Haller nuiraient indirectement à l'espèce.

Dépôt de substances nocives

Le dépôt de substances nocives telles que poussière, agents de déglaçage ou herbicides peut nuire aux populations de bartramie de Haller poussant à proximité d'une voie de circulation (Myers-Smith, 1991; Viskari *et al*., 1997; Walker et Everett, 1987). On ne sait pas à quelles concentrations ces substances peuvent être nuisibles pour l'espèce, et il n'existe aucune donnée sur les quantités qui se déposent sur les différentes populations. La population du pont Fraser, celle du ruisseau Ptarmigan, les deux populations du ruisseau Hugh Allan et la population 1 de la rivière Holmes sont situées près de chemins de gravier et sont exposées à la poussière soulevée par les véhicules, qui peut leur nuire soit directement, soit indirectement en se déposant sur d'autres espèces qui donnent de l'ombre. Les agents de déglaçage (chlorure de sodium, ou sel de voirie) peuvent se déposer sur les populations de bartramie de Haller sous forme de poussière sèche ou avec la neige repoussée par les déneigeuses. La circulation routière et la poussière vont sans doute augmenter au site 1 de la rivière Holmes avec la construction de la centrale hydroélectrique (Colombie-Britannique). Les populations qui risquent d'être touchées par les agents de déglaçage sont celles de l'entrée ouest du parc Jasper, du ruisseau Meadow et d'Avola, les populations du ruisseau Hugh Allan et du ruisseau Ptarmigan se trouvant au bord de routes saisonnières moins fréquentées. La dérive d'herbicides utilisés dans la lutte contre les espèces exotiques peut constituer une menace pour les populations de bartramie de Haller. Les plus menacées seraient probablement celles qui poussent au bord de routes en service, c'est-à-dire toutes les populations sauf celles de la rivière Wood, de l'éperon Fitzwilliam et du site 2 de la

rivière Holmes. Cependant, on ne sait pas quelles populations de bartramie de Haller sont actuellement exposées aux effets d'activités de lutte contre des espèces exotiques.

Événements stochastiques

Les populations de bartramie de Haller sont très vulnérables aux événements stochastiques du fait qu'elles sont petites (la plupart comptent moins de 100 individus) et qu'elles occupent une faible superficie (généralement de quelques mètres carrés). Un événement stochastique sans grande ampleur pourrait toucher une forte proportion de la population et de son habitat. Il a été démontré que les petites populations occupant une superficie restreinte courent un risque plus élevé de disparition (Primack, 1998).

2. RÉTABLISSEMENT

2.1 Populations et répartition

2.1.1 Contexte

En dehors de l'Amérique du Nord, la bartramie de Haller se rencontre en Europe, en Asie, dans le sud de l'Amérique du Sud, en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Nouvelle-Guinée et à Hawaii, mais elle est considérée comme espèce peu commune ou rare dans de nombreuses régions (JNCC, 2010; Werner, 2008; NMNI, 2006-2007; Preston, 2006; Kucera et Vana, 2003; Hoe, 1979). En Amérique du Nord, on ne la trouve qu'au Canada, dans l'ouest du parc national Jasper, en Alberta, et dans la région voisine de l'est de la Colombie-Britannique (figure 1). Au moment où le COSEPAC a évalué la situation de l'espèce au Canada, en 2001, seulement trois populations existaient, et leur effectif combiné était inférieur à 250 individus. Une quatrième population était répertoriée mais n'avait pas été revue depuis plus de 100 ans.

Des recherches sur le terrain ont été menées en 2004, 2005, 2007, 2008 et 2009 à l'aide d'un modèle de profil environnemental (Achuff *et al*., 2006; Achuff *et al*., 2008; Achuff *et al*., 2009) dont les paramètres étaient les suivants : 1) altitude inférieure à 1 600 mètres; 2) sous-zones ICHmk, mm, mw, vk, wk de la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et pruche (ICH) de la Colombie-Britannique, et sous-zones dh et mm de la zone sub-boréale à épinette (et l'équivalent en Alberta) contiguës aux polygones tracés dans la zone ICH; 3) forêt coniférienne à couvert fermé; 4) assise rocheuse non calcaire; 5) orientation comprise entre nord-ouest et est-nord-est. Ces critères ont été appliqués dans une analyse SIG d'une zone triangulaire couvrant une superficie d'environ 26 500 kilomètres carrés et définie par un point situé au nord de McBride (Colombie-Britannique) au nord, Clearwater (Colombie-Britannique) au sud et le lac Louise (Alberta) à l'est. L'analyse a permis de délimiter des polygones de milieu prometteur qui ont par la suite été explorés. Quatre cent sites prometteurs ont ainsi été explorés. Sur le terrain, les chercheurs se fondaient sur des mesures morphologiques pour distinguer la bartramie de Haller des espèces ressemblantes. Les relevés ont permis de retrouver les populations du pont Fraser, de la rivière Wood et de l'entrée ouest du parc Jasper, mais pas celle d'Avola, et de découvrir sept nouvelles populations dans l'ouest du parc national Jasper et le secteur voisin de l'est de la Colombie-Britannique où se trouvaient les populations connues.

Les 10 populations de bartramie de Haller confirmées récemment comptent dans l'ensemble environ 835 individus (voir le tableau 2). La taille des populations a été déterminée par un dénombrement de tous les individus. La population d'Avola est répertoriée comme disparue. Les populations ont été délimitées à partir de critères d'habitat et de distance (NatureServe, 2004). Une analyse génétique du spécimen de référence récolté à Avola a confirmé qu'il s'agissait bien de la bartramie de Haller. L'augmentation du nombre de populations et d'individus recensés depuis la publication du rapport de situation du COSEPAC est attribuable à une intensification des recherches plutôt qu'à un accroissement réel de l'aire ou de l'effectif de l'espèce. L'extension des recherches à des milieux plus éloignés aboutirait probablement à la découverte d'autres populations.

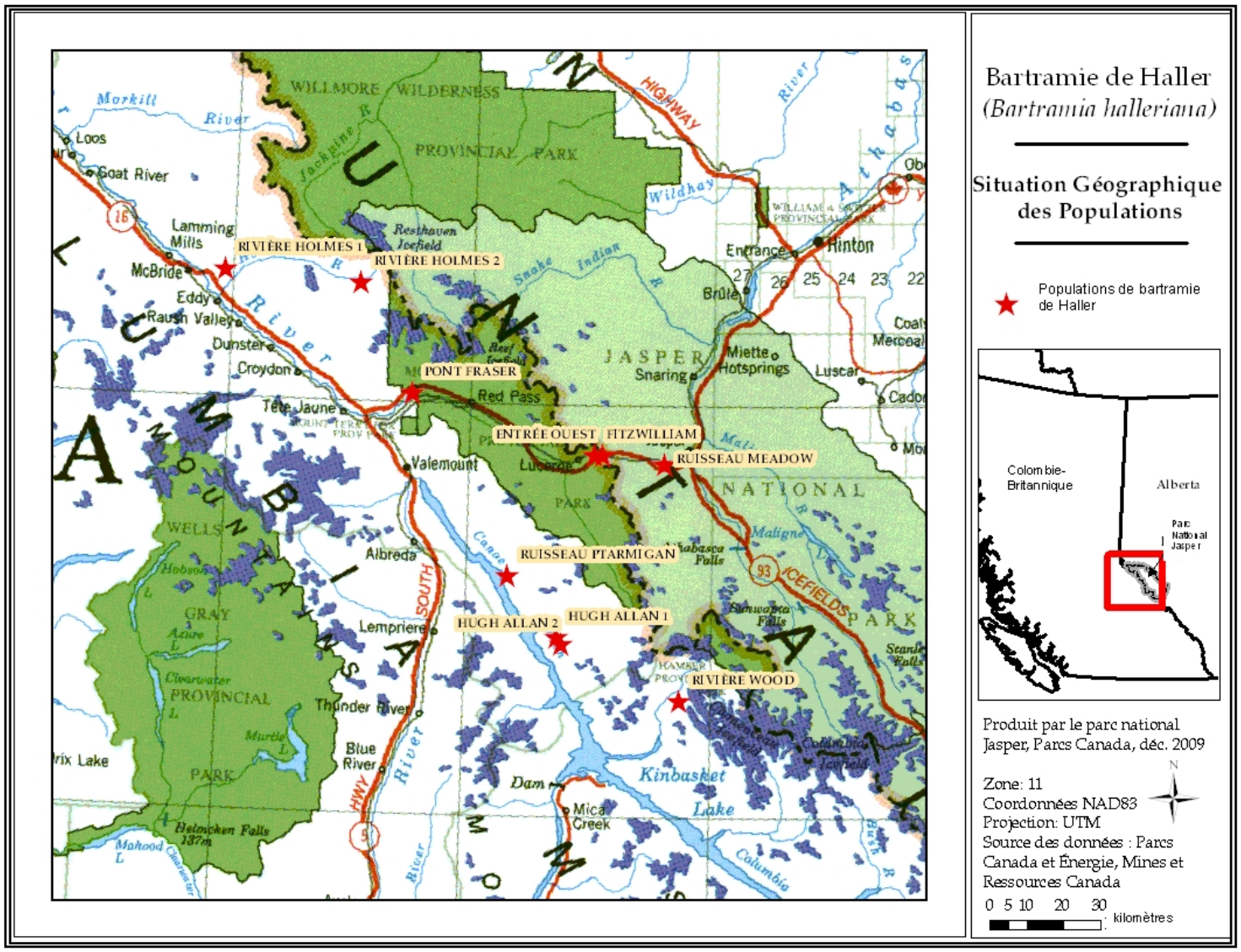


Figure 1. Situation géographique des populations de bartramie de Haller au Canada. Les zones en bleu foncé figurent des glaciers, et les zones en vert, des aires protégées.

Tableau 2. Populations actuelles connues de la bartramie de Haller. Voir la définition d'« individu » à la section 1.3.1.

Population	Première observation	Dernière observation	Nbre approx. d'individus	Propriété
Rivière Wood	1826	2009	235	Terres de la Couronne (C.-B.)
Pont Fraser	1955	2008	120	Terrain privé
Entrée ouest du parc Jasper	1980	2009	260	Parc national Jasper
Avola	1995	1995	0	Terres de la Couronne (C.-B.)
Ruisseau Meadow	2004	2009	5	Parc national Jasper
Éperon Fitzwilliam	2004	2009	7	Parc provincial Mount Robson
Ruisseau Ptarmigan	2004	2008	2	Terres de la Couronne (C.-B.)
Hugh Allan 1	2005	2008	11	Terres de la Couronne (C.-B.)
Hugh Allan 2	2005	2008	100	Terres de la Couronne (C.-B.)
Rivière Holmes 1	2005	2009	28	Terres de la Couronne (C.-B.)
Rivière Holmes 2	2005	2009	39	Terres de la Couronne (C.-B.)

2.1.2 Objectifs

L'objectif du programme de rétablissement est de maintenir ou d'augmenter l'effectif de l'espèce dans les 10 localités où elle est présente de manière à assurer la viabilité à long terme de toutes les populations actuelles et, si possible, de réintroduire l'espèce dans les localités où elle a déjà été présente, si l'habitat y est toujours propice ou peut être rendu tel.

Justification : Au Canada, la bartramie de Haller est naturellement rare. Malgré des recherches extensives, on n'en a trouvé que de petites populations isolées dans une zone géographique restreinte. Il est possible que d'autres populations soient découvertes, mais il est peu probable que l'espèce soit classée dans une catégorie de risque moins élevé, comme espèce préoccupante ou non en péril, compte tenu de son faible effectif et de sa répartition limitée.

2.2 Stratégies générales et mesures de rétablissement

De nombreuses activités liées aux stratégies générales et mesures présentées dans le Tableau 3 ont déjà été amorcées.

- Inventaires, estimation de la taille des populations et relevé des conditions aux sites connus
- Relevé des conditions microclimatiques et de l'état des plantes chez les populations touchées et les populations choisies comme témoins
- Communication avec les propriétaires de terrains privés
- Examen des projets d'aménagements hydroélectriques proposés dans le cadre du processus d'évaluation environnemental de la Colombie-Britannique
- Communication avec les gestionnaires de projets d'aménagement afin de proposer des moyens d'éviter ou d'atténuer les effets des aménagements hydroélectriques et des usages industriels des terres sur les populations de la bartramie de Haller
- Sensibilisation du public et plan de gestion pour le parc national Jasper.

Tableau 3. Plan de rétablissement de la bartramie de Haller.

Niveau de priorité	Menace ciblée	Stratégie générale	Mesures recommandées (par ordre de priorité pour la stratégie considérée)
Urgent	Abattage d'arbres Microclimat Extraction de roche Piétinement Pollution	Gestion, coordination, intendance, suivi	1. Assurer la protection des populations situées à l'intérieur de parcs nationaux par la mise en vigueur des dispositions juridiques. 2. Assurer la protection des populations situées à l'intérieur de parcs provinciaux, sur des terres appartenant à la Couronne provinciale ou sur des terres privées par des moyens tels que des ententes volontaires, des baux, des accords ayant force obligatoire et / ou des mesures réglementaires. 3. Fournir de l'information détaillée sur l'espèce et sur ses populations aux praticiens en évaluations environnementales et travailler en collaboration avec eux afin de réduire ou d'atténuer les effets sur l'espèce des activités industrielles, de la construction d'infrastructures et de l'extension du réseau routier. 4. Assurer un suivi des projets d'aménagement et des populations de la bartramie de Haller et veiller à ce que les effets des projets sur l'espèce et son habitat soient atténués et que l'habitat soit remis en état comme il se doit. 5. Veiller à ce que les milieux dégradés dans le voisinage des populations connues soient remis en état (voir les sections 1.4 et 2.3.1 au sujet de la restauration de la forêt autour des populations). 6. Concevoir des mesures d'information et de sensibilisation visant à faire connaître et comprendre les menaces qui pèsent sur la bartramie de Haller et à susciter une participation volontaire aux mesures d'intendance.
Nécessaire	Taille réduite des populations	Relevés, information et sensibilisation, suivis, recherches	1. Poursuivre les recherches sur le terrain afin de découvrir toutes les populations existantes de la bartramie de Haller. 2. Assurer un suivi des populations (dynamique de la population, état des plantes, état de l'habitat, etc.). 3. Estimer l'effectif minimum nécessaire pour assurer la viabilité d'une population. 4. Préparer du matériel d'information (par ex., des feuillets d'information sur l'espèce) et de formation (par ex., à l'intention de l'industrie, des propriétaires) qui permettra le cueillette d'information utile par des bénévoles et d'autres parties intéressées.
Utile	Abattage d'arbres Microclimat	Recherches	1. Élaborer et mettre en œuvre un plan de recherches visant à combler les lacunes dans les connaissances sur 1) la biologie de l'espèce

	Extraction de roche Piétinement Pollution Taille réduite des populations		(tolérances physiologiques, compétition interspécifique, reproduction, dispersion) et 2) les caractéristiques de son habitat, afin de faciliter la recherche de populations, l'évaluation des menaces qui pèsent sur elles et sur leur habitat et la gestion des populations et de leur habitat.
Utile	Taille réduite des populations	Augmentation des populations connues, réintroduction des populations disparues	1. Étudier la faisabilité d'augmenter les populations actuelles et de réintroduire les populations disparues. 2. Restaurer le milieu aux sites des populations disparues et y réintroduire des sujets de l'espèce. 3. Assurer le suivi des populations augmentées ou réintroduites.

2.3 Désignation de l'habitat essentiel

Le paragraphe 2(1) de la *Loi sur les espèces en péril* (2002) définit l'habitat essentiel comme étant « l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce ». L'habitat essentiel de la bartramie de Haller au Canada a été désigné dans la mesure du possible à partir de la meilleure information disponible avant le 1er novembre 2009.

2.3.1 Information utilisée pour la caractérisation et la localisation de l'habitat essentiel

La désignation de l'habitat essentiel de la bartramie de Haller est fondée sur les données de terrain récentes (2003 à 2009), y compris celles des relevés de quadrats standard, recueillies dans les dix sites actuels de l'espèce et dans le site d'une population disparue (Achuff *et al*., 2006; Achuff *et al*., 2008; Achuff *et al*., 2009). L'habitat essentiel a été caractérisé à partir des éléments communs à tous les sites ou y apparaissant fréquemment (voir le tableau 2). Ont également été inclus dans l'habitat essentiel les milieux entourant ou jouxtant les sites et dont la destruction entraînerait la disparition de sujets de l'espèce par suite d'une modification de l'habitat.

De nombreuses études ont été réalisées afin de déterminer quelle quantité de couvert forestier est nécessaire au maintien de conditions fraîches et humides dans une localité. Des recherches montrent que l'«effet de lisière» se fait généralement sentir jusqu'à 100 à 150 mètres à l'intérieur de la forêt (Kremsater et Bunnell (1999) présentent une synthèse de ces recherches). Hylander *et al*. (2005) ont montré que les bryophytes inscrites à la liste rouge accusaient les déclins de fréquence ou d'occurrence les plus marqués sous l'effet de lisière. Enfin, Stewart et Mallick (2006) ont constaté que les espèces ayant des exigences semblables à celles de la bartramie de Haller en matière de conditions microclimatiques (microclimat frais et humide et couvert forestier dense) étaient particulièrement sensibles aux changements microclimatiques. Ces données montrent qu'il est nécessaire de conserver un couvert forestier dans un rayon d'au moins 100 mètres autour d'une population de bartramie de Haller pour maintenir les conditions microclimatiques essentielles à la survie à long terme de la population.

Plusieurs populations de bartramie de Haller subsistent actuellement dans des secteurs où le couvert forestier est discontinu (par ex., Holmes 1 et 2). Cependant, on ne sait pas quels effets la modification de leur habitat, qui dans plusieurs cas remonte à plus de 30 ans, a pu avoir sur l'effectif de la population et l'état de santé des individus. Bien que les sujets établis réussissent à survivre dans les sites perturbés, on ne sait pas s'il y a recrutement dans ces populations ou si l'espèce met du temps à répondre aux nouvelles conditions du milieu. C'est pourquoi nous proposons la restauration de la forêt aux sites perturbés comme mesure de rétablissement de l'espèce.

2.3.2 Désignation de l'habitat essentiel

À l'intérieur des polygones délimités (voir les cartes ci-après), les secteurs possédant les éléments décrits ci-dessous sont désignés comme habitat essentiel de la bartramie de Haller :

- talus d'éboulis, affleurements ou escarpements de roche non calcaire avec anfractuosités et saillies
- couvert forestier fermé et sous-étage maintenant un microclimat frais et humide au sol
- suintements (certains sites, indiqués ci-dessous)
- cours d'eau (certains sites, indiqués ci-dessous).

À l'intérieur des polygones délimités, sont exclus de l'habitat essentiel : 1) les secteurs ne possédant pas les éléments définissant l'habitat essentiel énumérés ci-dessus; 2) les infrastructures permanentes (routes et chemins, voies ferrées, bâtiments, etc.). Parmi les secteurs ne possédant pas les éléments définissant l'habitat essentiel se trouvent plusieurs secteurs boisés qui n'ont plus aucun effet sur le microclimat du site en raison de la présence d'une importante infrastructure ou de la présence à la fois d'une importante infrastructure et d'un élément naturel du paysage traversant le polygone (certains sites, indiqués ci-dessous).

Les polygones ont été délimités à l'aide d'un système d'information géographique (SIG), à partir des coordonnées géographiques relevées à chaque site avec un appareil GPS portatif. Pour neuf des dix populations, nous avons tracé un polygone de 100 m autour des sujets de l'espèce puis converti ce polygone en rectangle afin d'obtenir des surfaces faciles à mesurer et à repérer. Pour la population de la rivière Wood, où la mousse pousse des deux côtés de la rivière, un polygone de 130 m a été délimité à partir de l'axe de la rivière pour la longueur du tronçon de part et d'autre duquel des sujets de l'espèce ont été observés. Nous avons ainsi inclus tout le milieu situé dans un rayon de 100 m de chacun des sujets observés le long de ce tronçon de la rivière (certains individus se trouvent à 30 mètres du bord de la rivière). La raison pour laquelle nous avons modifié notre méthode pour la population de la rivière Wood est que cette population est dispersée sur une grande superficie le long de cette rivière sinueuse et que la conversion en rectangle aurait inclus une grande superficie de milieu situé à plus de 100 m de tout sujet de l'espèce. Les coordonnées se rapportent au Système de référence nord-américain de 1983 (NAD83).

Population de l'entrée ouest du parc national Jasper

L'habitat essentiel de la population de l'entrée ouest du parc national Jasper, partagé entre deux sous-populations, se trouve à environ 22 km à l'ouest de la ville de Jasper, au nord de la route 16.

Il chevauche la frontière entre l'Alberta et la Colombie-Britannique (parc national Jasper-parc provincial Mount Robson). La sous-population du lac Portal compte 60 individus poussant sur des rochers et des escarpements, à proximité d'une aire de fréquentation diurne (Achuff *et al*., 2009). La sous-population du cairn 5S compte 200 individus poussant sur des escarpements et des corniches à l'ombre d'un couvert forestier dense. Les deux polygones englobant des zones d'habitat essentiel (voir la Figure 2) couvrent une superficie de 29 hectares. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de ces deux sous-populations comprend des suintements à la surface des escarpements. La petite superficie boisée située au sud de la route 16 est exclue de l'habitat essentiel de cette population, en plus des secteurs répondant aux critères d'exclusion définis ci-dessus.

Population du ruisseau Meadow

L'habitat essentiel de la population du ruisseau Meadow se trouve à l'intérieur du parc national Jasper, à environ 14 km à l'ouest de la ville de Jasper, au sud de la route 16, dans la partie inférieure des parois rocheuses bordant la route. La population actuelle compte 5 individus (Achuff *et al*., 2009). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 3) couvre une superficie de 4 hectares. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de cette population comprend des suintements à la surface des escarpements. L'étroite bande boisée située au nord de la route 16 est exclue de l'habitat essentiel de cette population, en plus des secteurs répondant aux critères d'exclusion définis ci-dessus.

Population de l'éperon Fitzwilliam

L'habitat essentiel de la population de l'éperon Fitzwilliam se trouve à l'intérieur du parc provincial Mount Robson, en Colombie-Britannique, à environ 2 km à l'ouest de la frontière entre la Colombie-Britannique et l'Alberta, au sud de la route 16, au pied d'un petit escarpement, juste à côté de l'emprise d'un pipeline. La population actuelle compte 7 individus (Achuff *et al*., 2009). L'habitat essentiel comprend une zone où la forêt commence à se régénérer après avoir été coupée aux fins de construction du pipeline (voir section 1.4, « Utilisation du territoire à des fins industrielles »). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 4) couvre une superficie de 4 hectares. La petite bande de végétation située au nord de la route 16 est exclue de l'habitat essentiel, en plus des secteurs répondant aux critères d'exclusion définis ci-dessus.

Population du pont Fraser

L'habitat essentiel de la population du pont Fraser s'étend sur trois propriétés privées (en voie d'aménagement aux fins d'habitation sur la rive sud du fleuve) situées en amont du parc provincial Mount Robson, où elle pousse sur des parois abruptes et des corniches surplombant le fleuve Fraser. La population actuelle compte 120 individus répartis sur la rive sud du fleuve (Achuff *et al*., 2005). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 5) couvre une superficie de 10 hectares. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de cette population comprend le fleuve Fraser et son régime hydrologique (volume, débit, turbulence, etc.), y compris les suintements à la surface des escarpements. Bien qu'aucun individu n'ait été repéré sur la rive nord, cette zone boisée est

incluse dans l'habitat essentiel parce que les conditions de fraîcheur et d'humidité régnant dans le canyon du fleuve en dépendent.

Population 1 de la rivière Holmes

L'habitat essentiel de la population 1 de la rivière Holmes se trouve sur des terres de la Couronne de la Colombie-Britannique, à l'est de la ville de McBride, à environ 9 km au nord de la route 16, sur un petit escarpement situé au bord du chemin forestier Holmes River. La population actuelle compte environ 28 individus (Achuff *et al*., 2005). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 6) couvre une superficie de 4 hectares. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de cette population comprend la rivière Holmes et son régime hydrologique (volume, débit, turbulence, etc.) ainsi que les suintements de l'escarpement surplombant la rivière. La petite superficie boisée située au nord de la rivière Holmes et du chemin forestier Holmes River est exclue de l'habitat essentiel, en plus des secteurs répondant aux critères d'exclusion définis ci-dessus.

Population 2 de la rivière Holmes

L'habitat essentiel de la population 2 de la rivière Holmes se trouve sur des terres de la Couronne de la Colombie-Britannique, à l'est de la petite ville de McBride, à environ 49 km au nord de la route 16, sur les escarpements situés près des chutes du ruisseau Kelly. La population actuelle compte environ 39 individus (Achuff *et al*., 2009). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 7) couvre une superficie de 6 hectares. Une partie de l'habitat essentiel est un bloc de coupe en régénération. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de cette population comprend le ruisseau Kelly et son régime hydrologique (volume, débit, turbulence, etc.).

Population 1 du ruisseau Hugh Allan

L'habitat essentiel de la population 1 du ruisseau Hugh Allan se trouve sur des terres de la Couronne de la Colombie-Britannique, à environ 60 km au sud-est de la petite ville de Valemount, à l'est du lac Kinbasket, sur le chemin forestier Hugh Allan, à environ 2,5 km à l'est de la croisée avec le chemin forestier East Canoe. La population pousse sur un escarpement, à environ 350 m en contre-haut du ruisseau Hugh Allan, là où le chemin franchit un petit ruisseau qui s'écoule dans le ruisseau Hugh Allan. La population actuelle compte environ 11 individus (Achuff *et al*., 2009). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 8) couvre une superficie de 4 hectares. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de cette population comprend le petit ruisseau près duquel elle pousse, avec son régime hydrologique (volume, débit, turbulence, etc.).

Population 2 du ruisseau Hugh Allan

L'habitat essentiel de la population 2 du ruisseau Hugh Allan se trouve sur des terres de la Couronne de la Colombie-Britannique, à environ 63 km au sud-est de la petite ville de Valemount, à l'est du lac Kinbasket, sur le chemin forestier Hugh Allan, à environ 4,4 km à l'est de la croisée avec le chemin forestier East Canoe. La population pousse sur un escarpement, à

environ 320 m en contre-haut du ruisseau Hugh Allan, là où le chemin franchit un petit ruisseau qui s'écoule dans le ruisseau Hugh Allan. On peut observer des indices d'activités de piégeage le long de ce petit ruisseau. La population actuelle compte environ 100 individus (Achuff *et al*., 2005). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 9) couvre une superficie de 4 hectares. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de cette population comprend le petit ruisseau près duquel elle pousse, avec son régime hydrologique (volume, débit, turbulence, etc.).

Population du ruisseau Ptarmigan

L'habitat essentiel de la population du ruisseau Ptarmigan se trouve sur des terres de la Couronne de la Colombie-Britannique, à 40 km au sud-est de la petite ville de Valemount, à l'est du lac Kinbasket. La population pousse près du chemin forestier East Canoe, sur un abrupt à la base d'un versant, au sud du ruisseau Ptarmigan. En 2007, la population était estimée à 25 individus, mais seulement deux individus ont été repérés en 2008 (Achuff *et al*., 2009). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 10) couvre une superficie de 4 hectares. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de cette population comprend le ruisseau Ptarmigan et son régime hydrologique (volume, débit, turbulence, etc.).

Population de la rivière Wood

L'habitat essentiel de la population de la rivière Wood se trouve sur des terres de la Couronne de la Colombie-Britannique, à environ 100 km au sud de la petite ville de Valemount, à environ 20 km à l'ouest du parc provincial Hamber, à l'est du lac Kinbasket. La population pousse sur des escarpements continus situés des deux côtés de la rivière, entre les ruisseaux Pacific et Jeffrey. La bartramie de Haller n'a pas été recherchée dans le secteur en amont du ruisseau Pacific. Les sujets recensés ne sont pas répartis uniformément mais ne sont pas éloignés de plus de 100 m les uns des autres, et les deux côtés de la rivière offrent pour l'espèce un milieu propice continu. La population actuelle compte environ 235 individus (Achuff *et al*., 2009). Le polygone englobant l'habitat essentiel (voir la Figure 11) couvre une superficie de 63 hectares. En plus des éléments communs définissant l'habitat essentiel de toutes les populations, l'habitat essentiel de cette population comprend la rivière Wood et son régime hydrologique (volume, débit, turbulence, etc.), les petits affluents de la rivière Wood situés à l'intérieur du polygone et les suintements des escarpements et du canyon.

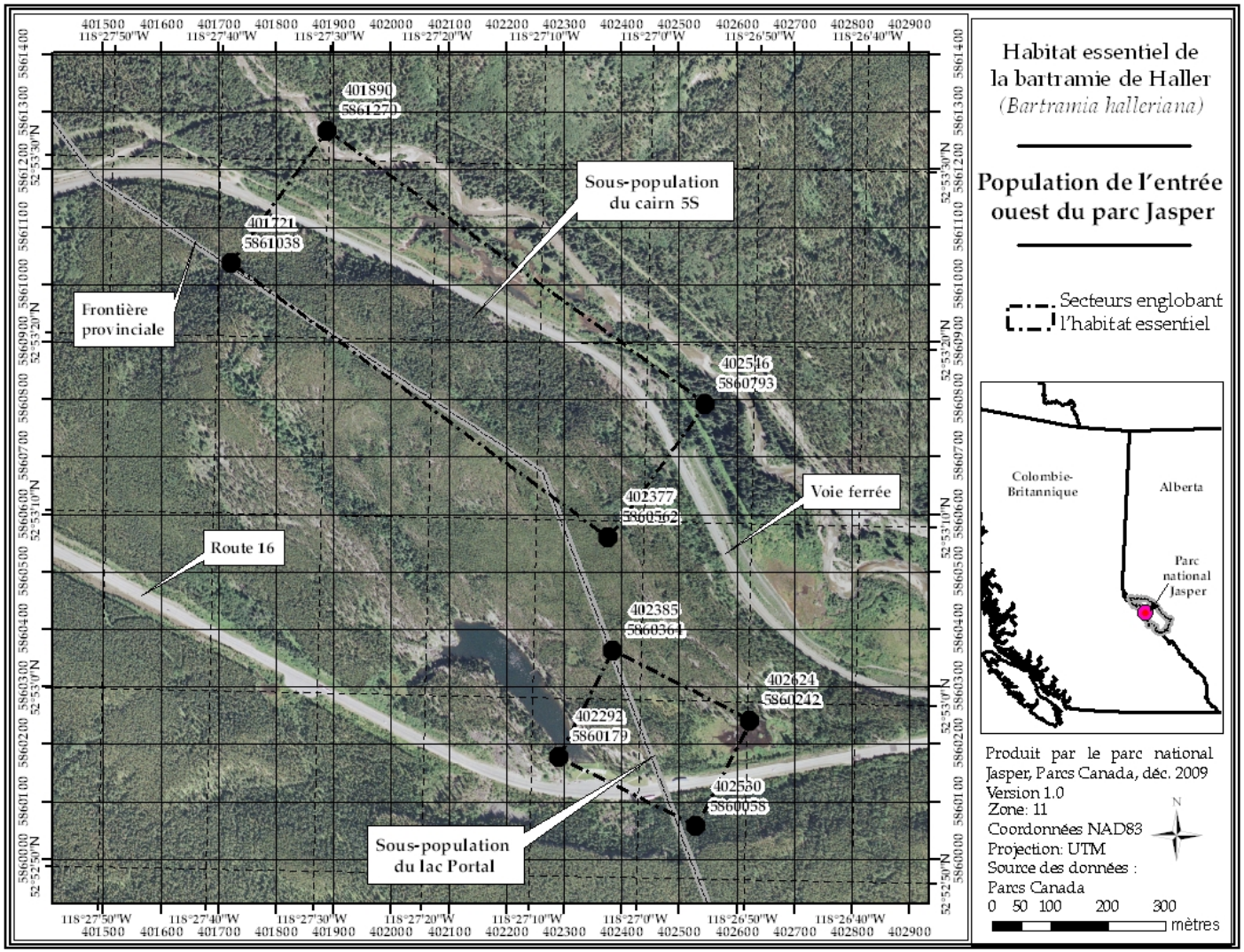


Figure 2. Secteurs englobant l'habitat essentiel de la population de l'entrée ouest du parc national Jasper, en Alberta, et du parc provincial Mount Robson, en Colombie-Britannique (parcelle 689_1). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

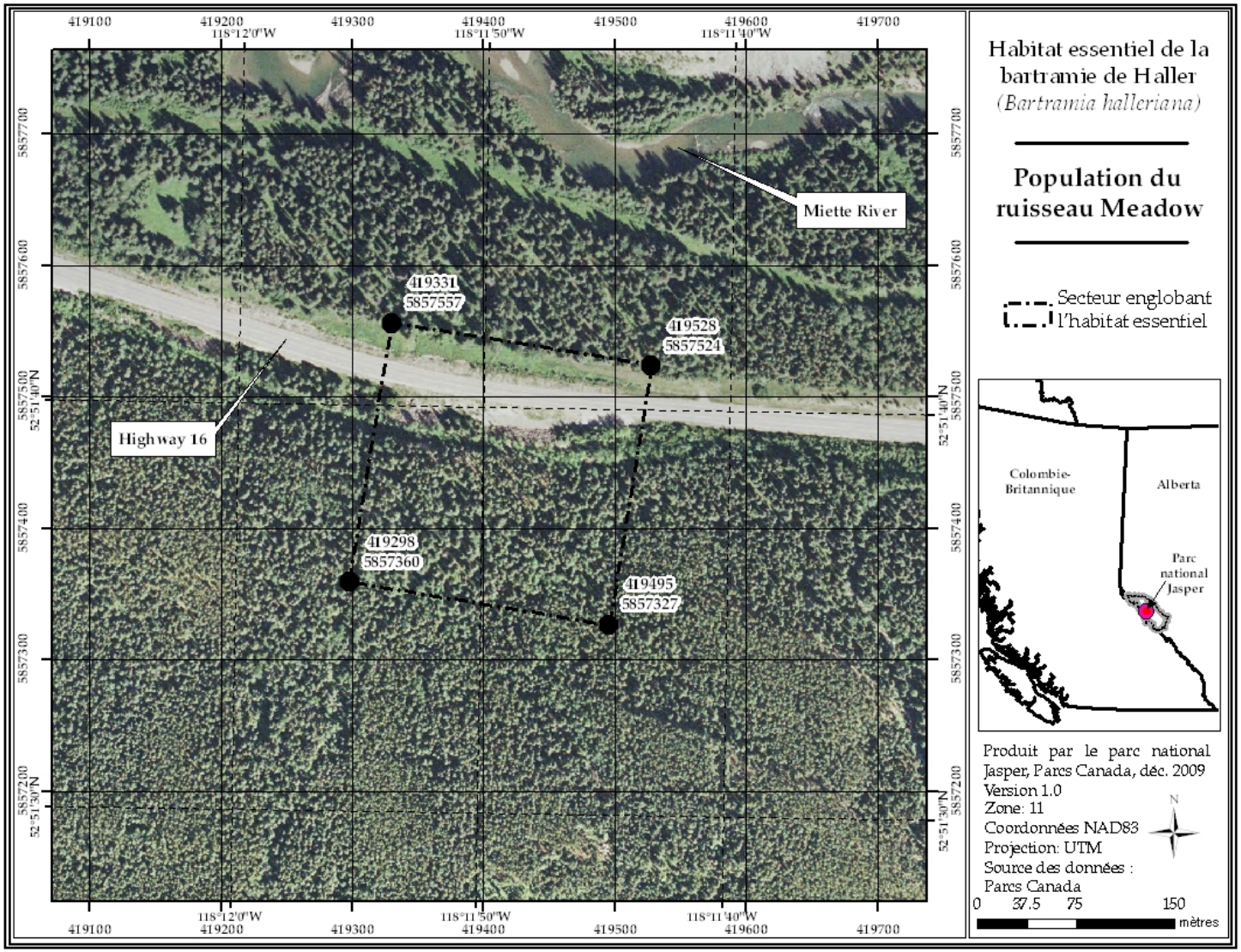


Figure 3. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population du ruisseau Meadow, dans le parc national Jasper, en Alberta (parcelle 689_2). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

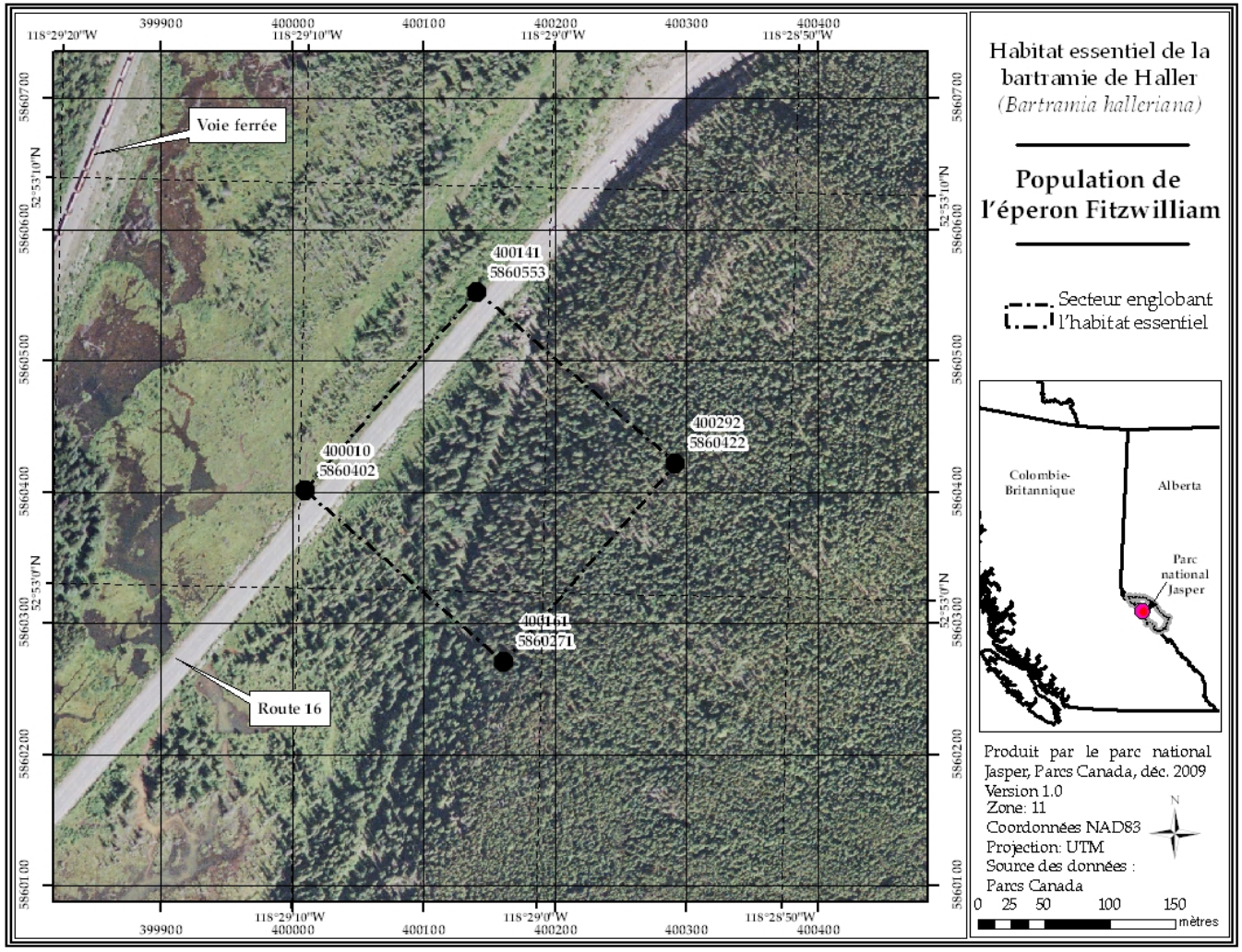


Figure 4. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population de l'éperon Fitzwilliam, dans le parc provincial Mount Robson, en Colombie-Britannique (parcelle 689_3). Il est à noter que cette image a été prise avant que les arbres ne soient abattus pour la construction du pipeline. Au sud-est de la route 16, les arbres ont été abattus jusqu'à la bande défrichée traversant l'habitat essentiel. Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

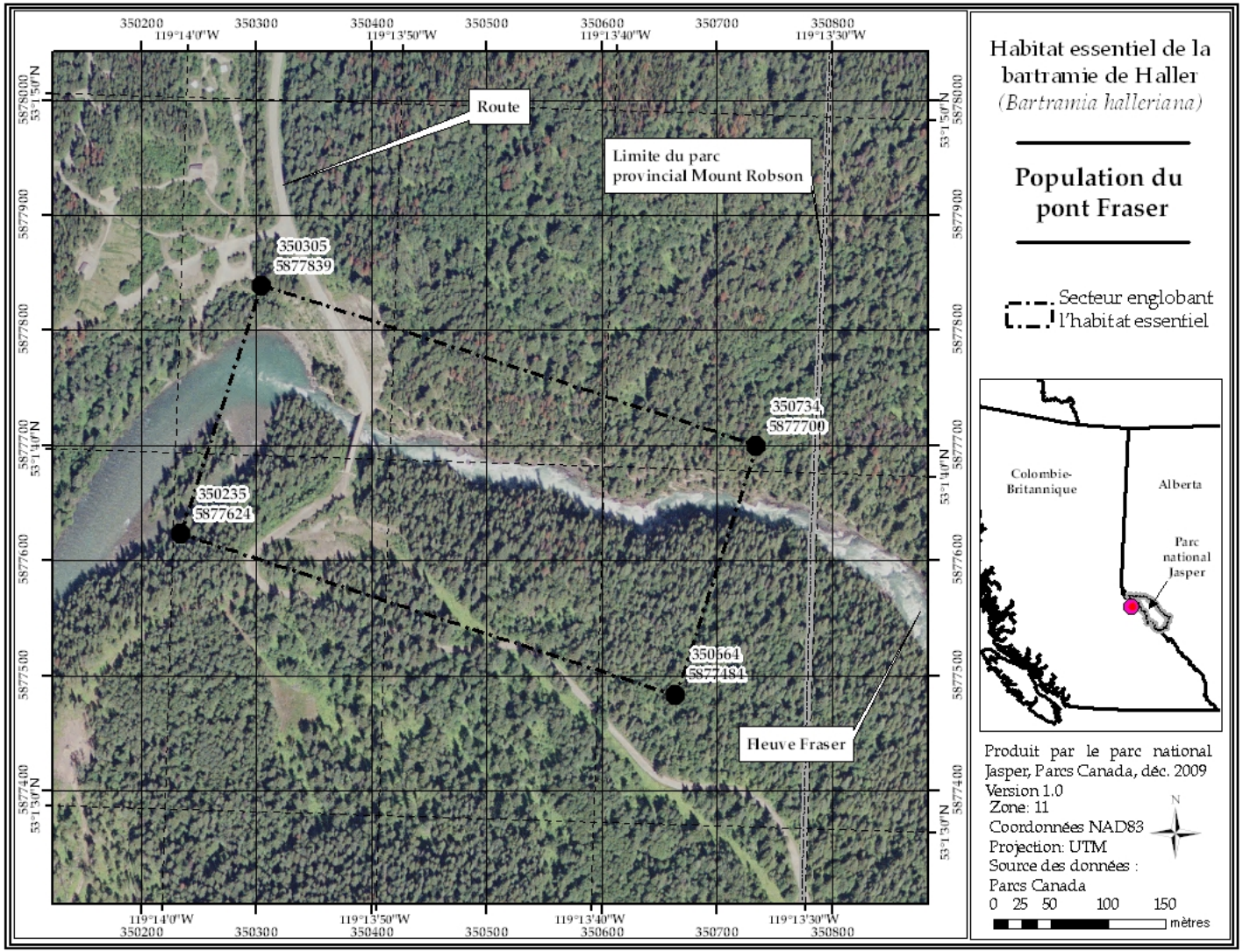


Figure 5. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population du pont Fraser, en Colombie-Britannique (parcelle 689_4). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

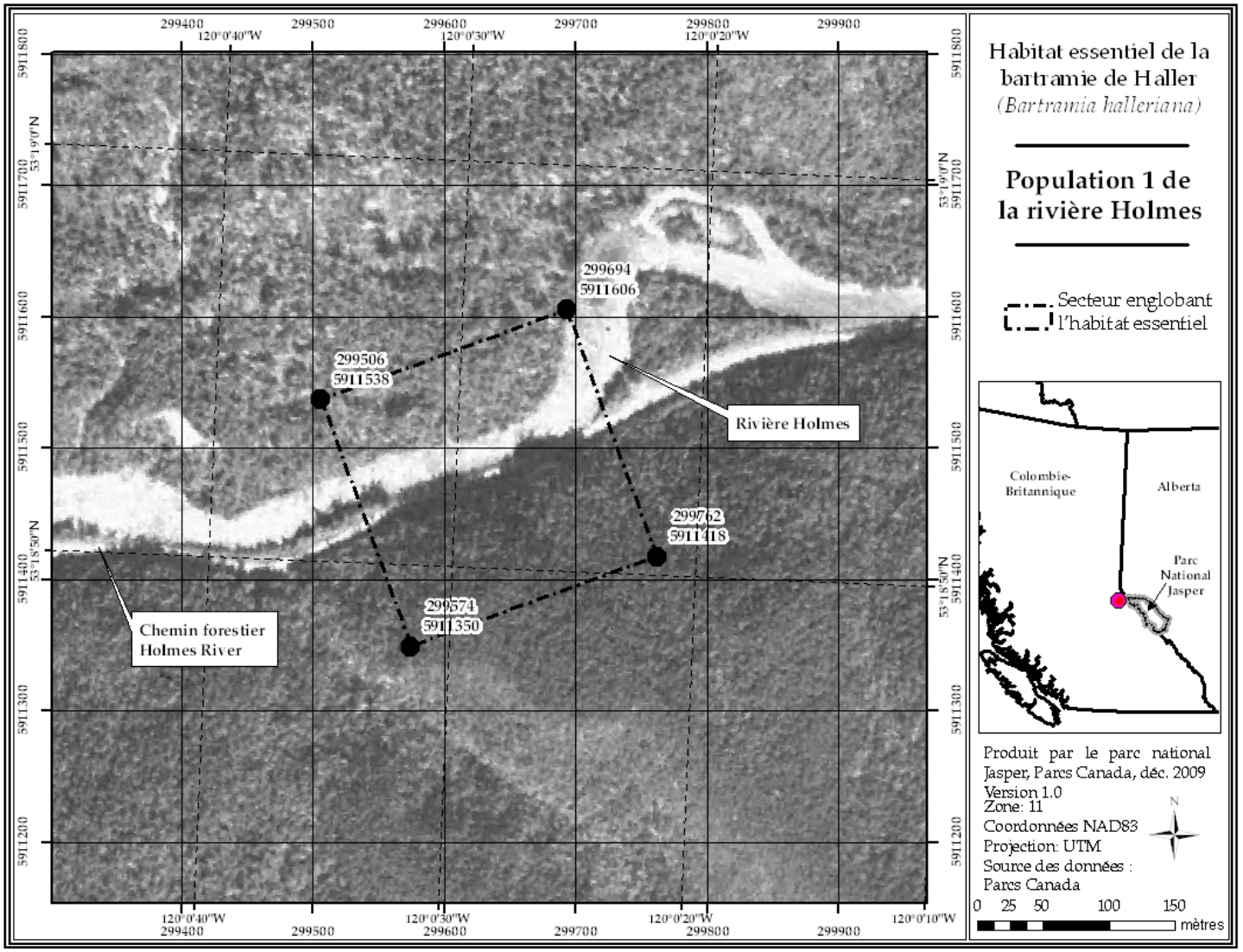


Figure 6. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population 1 de la rivière Holmes, en Colombie-Britannique (parcelle 689_5). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

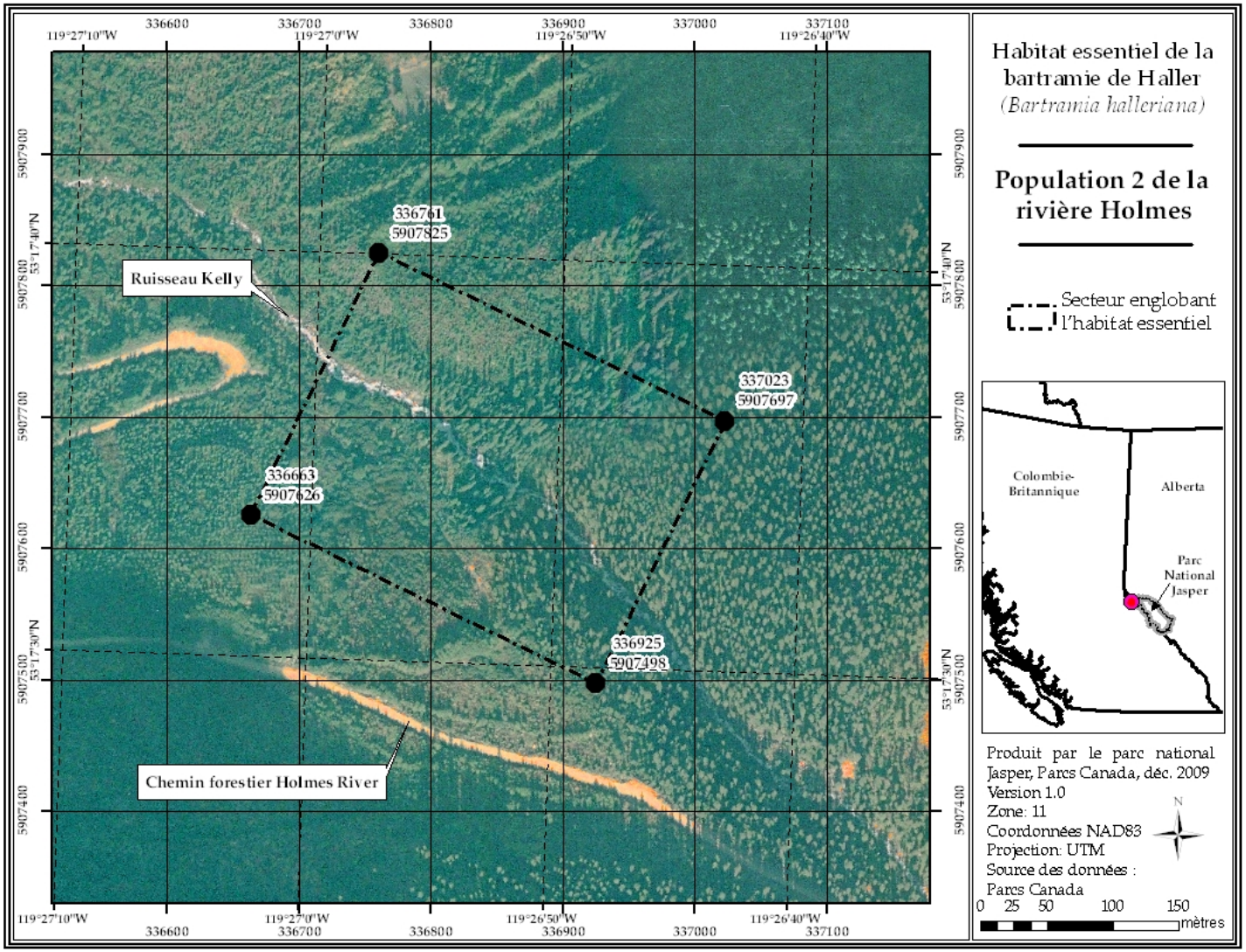


Figure 7. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population 2 de la rivière Holmes, en Colombie-Britannique (parcelle 689_6). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

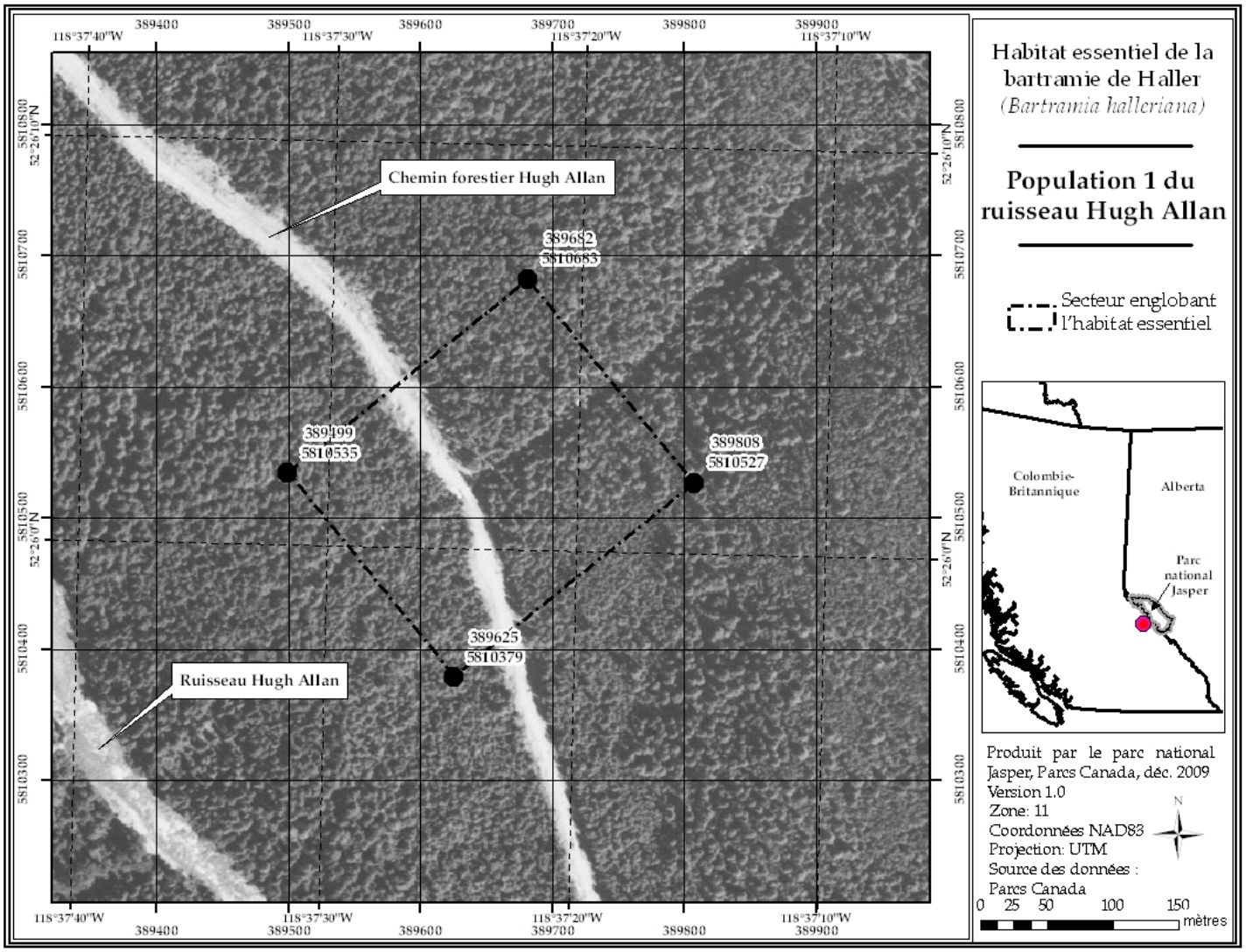


Figure 8. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population 1 du ruisseau Hugh Allan, en Colombie-Britannique (parcelle 689_7). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

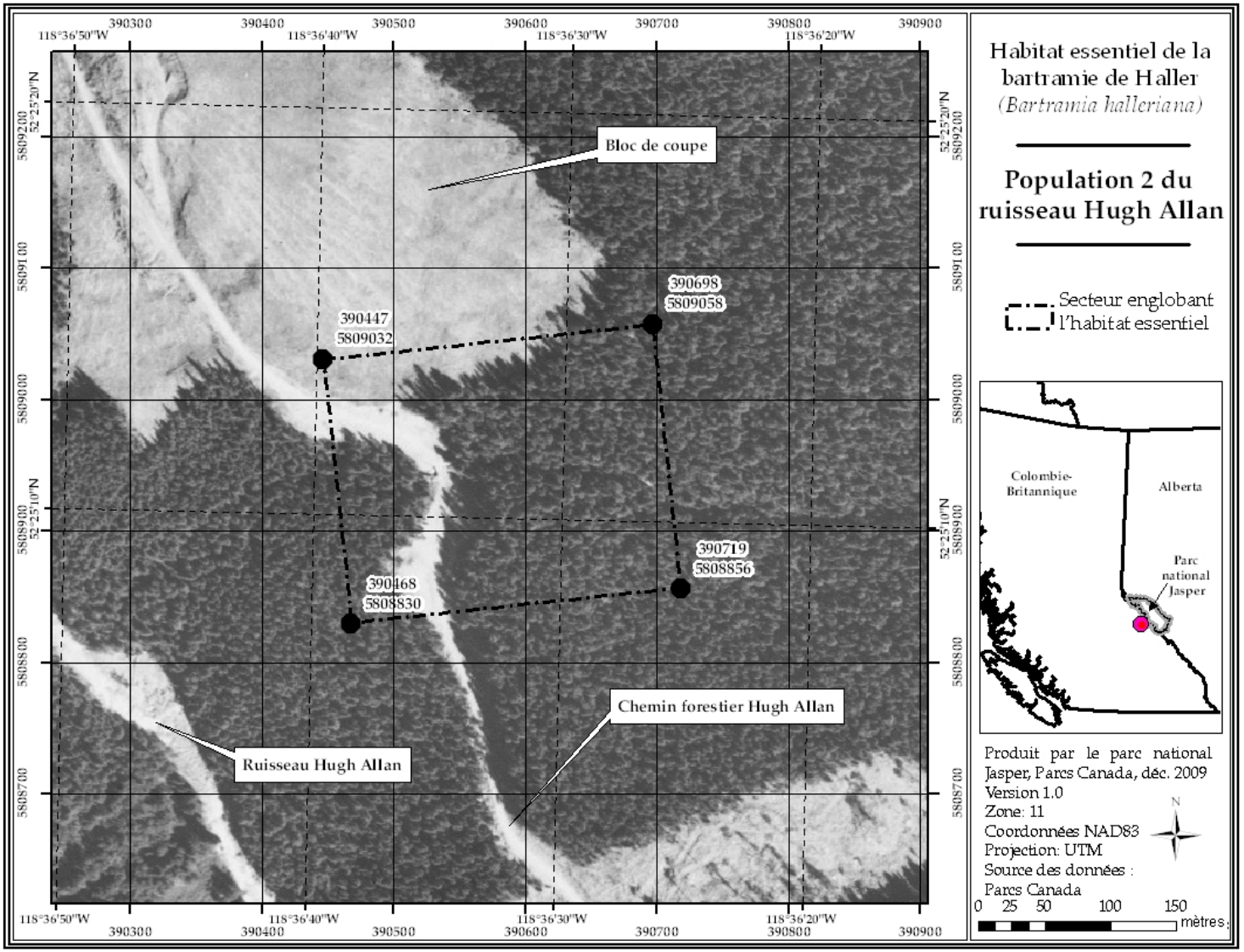


Figure 9. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population 2 du ruisseau Hugh Allan, en Colombie-Britannique (parcelle 689_8). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

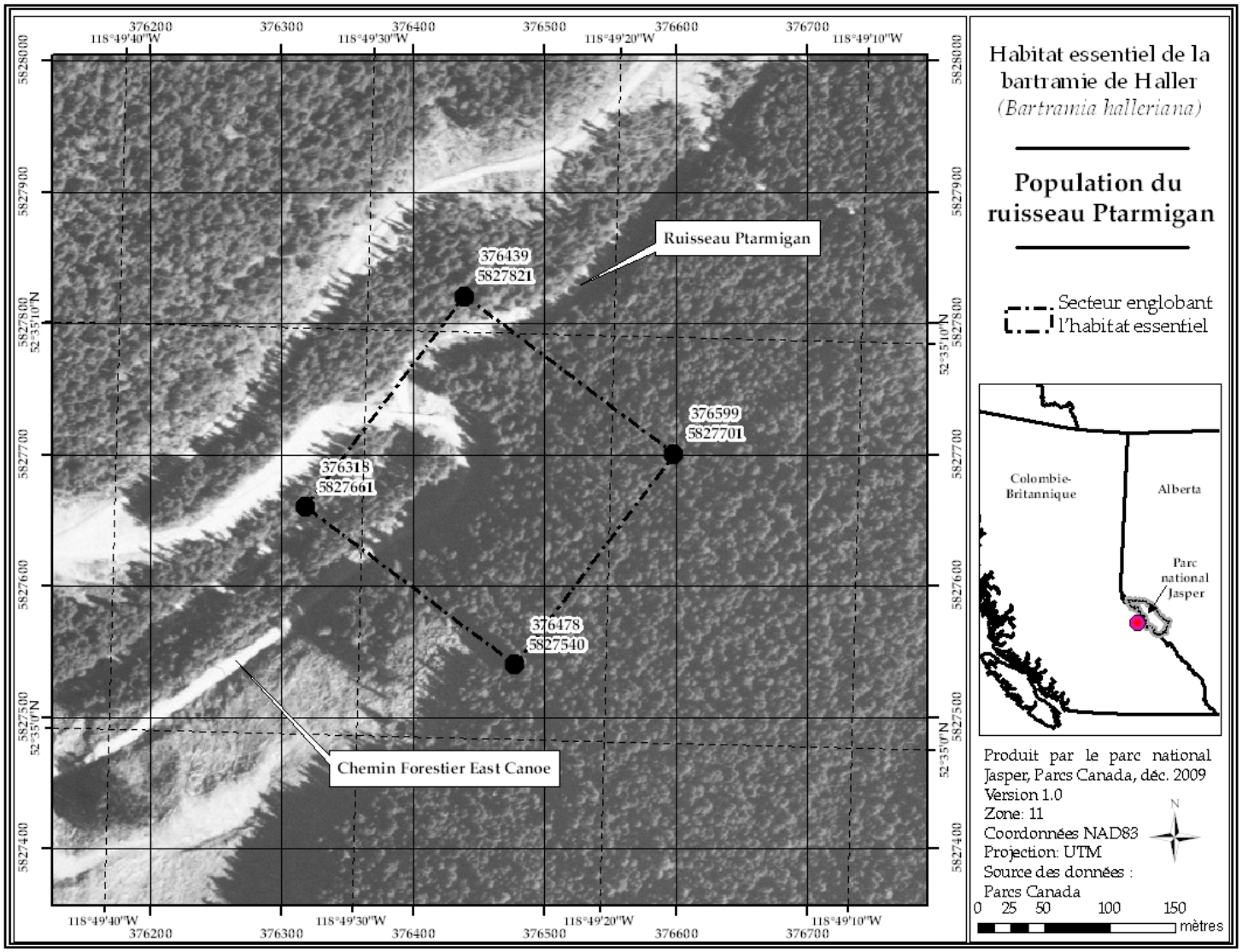


Figure 10. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population du ruisseau Ptarmigan, en Colombie-Britannique (parcelle 689_9). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

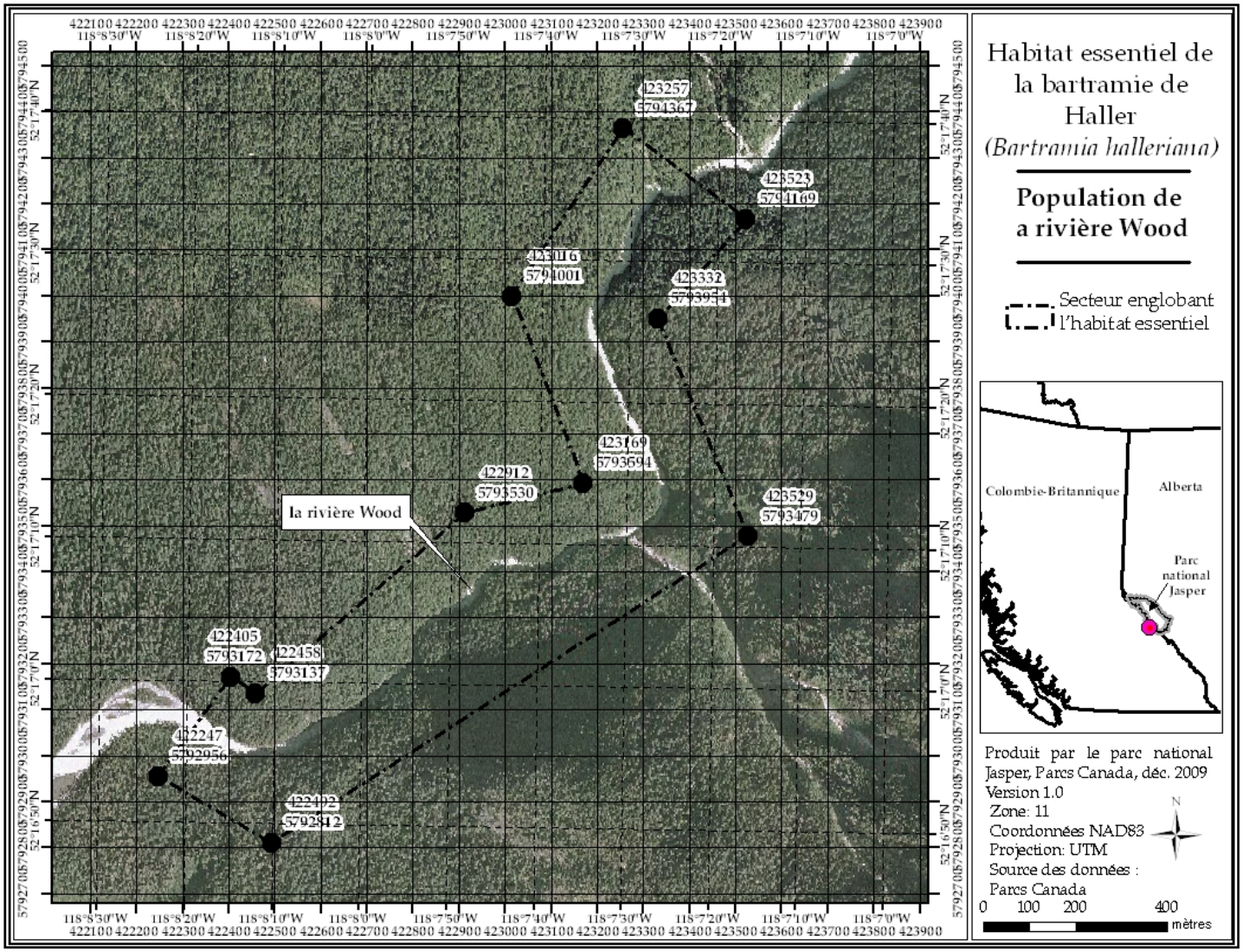


Figure 11. Secteur englobant l'habitat essentiel de la population de la rivière Wood, en Colombie-Britannique (parcelle 689_10). Se reporter au corps du texte pour la description de l'habitat essentiel, les éléments de l'habitat essentiel et les secteurs exclus de l'habitat essentiel.

2.4 Exemples d'activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel

La dégradation, temporaire ou provisoire, d'une partie quelconque de l'habitat essentiel de la bartramie de Haller ayant un effet négatif sur l'espèce constituera une destruction de l'habitat essentiel. La destruction de l'habitat essentiel peut résulter d'une seule ou de plusieurs activités ponctuelles ou de l'effet cumulatif d'une seule ou de plusieurs activités s'étalant dans le temps.

À l'intérieur du polygone d'habitat essentiel, les activités qui préservent les attributs ou éléments nécessaires de cet habitat n'entraînent pas nécessairement une destruction de l'habitat essentiel. Les activités acceptables dans un polygone englobant de l'habitat essentiel sont à déterminer au cas par cas, en consultation avec un spécialiste de la bartramie de Haller et les responsables de la protection de l'espèce.

Tableau 4. Exemples d'activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel de la bartramie de Haller, effets possibles de ces activités et sites où ces activités pourraient avoir cours.

Activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel	Effets possibles des activités	Sites où les activités pourraient avoir cours (par ordre décroissant de probabilité)
• Abattage d'arbres/destruction de végétation a. Exploitation forestière b. Incendies c. Entretien routier d. Utilisation des terres à des fins industrielles e. Aménagement aux fins d'habitation	• Réduction de l'humidité relative moyenne ou maximale • Augmentation de la température moyenne ou maximale • Valeurs plus extrêmes de température et d'humidité relative	• Éperon Fitzwilliam (a,c) • Pont Fraser (e) • Rivière Holmes 2 (a, d) • Rivière Holmes 1 (c, d) • Rivière Wood (a, d) • Ruisseau Hugh Allan 1 (a, c) • Ruisseau Hugh Allan 2 (a, c) • Ruisseau Ptarmigan (a, c) • Entrée ouest du parc Jasper (b) • Ruisseau Meadow (b, c)
• Aménagements hydroélectriques (Les activités ayant cours à l'extérieur des polygones englobant de l'habitat essentiel (par ex., en amont) peuvent modifier les paramètres hydrologiques aux sites situés près de cours d'eau ou subissant l'effet de suintements.)	• Réduction de l'humidité relative moyenne ou maximale • Valeurs plus extrêmes de température et d'humidité relative	• Rivière Holmes 2 • Rivière Holmes 1 • Rivière Wood
• Piétinement ou déracinement de la végétation environnante a. Randonnée/escalade b. Piégeage	• Réduction de l'humidité relative moyenne ou maximale • Augmentation de la température moyenne ou maximale • Valeurs plus extrêmes de température et d'humidité relative	• Entrée ouest du parc Jasper (a) • Pont Fraser (a) • Ruisseau Hugh Allan 2 (b) • Rivière Wood (b)
• Extraction de roche, prélèvement de terre ou perturbation du sol a. Carrières b. Entretien des routes c. Entretien des ponts	• Diminution de la stabilité du sol ou de la formation rocheuse	• Rivière Holmes 1 (a, c) • Pont Fraser (b, c) • Ruisseau Ptarmigan (b, c) • Ruisseau Hugh Allan 1 (b, c) • Ruisseau Hugh Allan 2 (b, c)

• Dépôt de substances nocives (effets du dépôt de poussière, d'agents de déglaçage ou d'herbicides sur la végétation environnante).	• Réduction de l'humidité relative moyenne ou maximale • Augmentation de la température moyenne ou maximale • Valeurs plus extrêmes de température et d'humidité relative	• Rivière Holmes 1 • Pont Fraser • Ruisseau Ptarmigan • Ruisseau Hugh Allan 1 • Ruisseau Hugh Allan 2

2.5 Information supplémentaire requise sur l'espèce

La mise en œuvre intégrale du présent programme de rétablissement nécessite des études supplémentaires pour compléter les connaissances sur les aspects suivants de la vie de la bartramie de Haller :

- dynamique et viabilité des populations;
- tolérances physiologiques de l'espèce;
- compétition avec le *Bartramia pomiformis* et d'autres mousses;
- biologie de la dispersion de l'espèce;
- faisabilité de l'augmentation des populations actuelles et du rétablissement des populations disparues.

2.6 Conservation de l'habitat

Au Canada, les populations de bartramie de Haller se trouvent à l'intérieur d'un parc national (géré par Parcs Canada), d'un parc provincial (géré par le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique) et, en Colombie-Britannique, sur des terres de la Couronne provinciale et des terres privées.

La partie de l'habitat de la bartramie de Haller se trouvant à l'intérieur du parc national Jasper est protégée en vertu de la *Loi sur les parcs nationaux* du Canada, et, après publication dans la Gazette du Canada d'un avis relatif à la désignation de l'habitat essentiel de l'espèce, elle sera également protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada. La partie de l'habitat de l'espèce se trouvant à l'intérieur du parc provincial Mount Robson est protégée en vertu de la *Parks Act* de la Colombie-Britannique. Une convention restrictive protège une partie de l'habitat essentiel de la population poussant sur des terres privées près du pont Fraser.

La partie de l'habitat de la bartramie de Haller située sur des terres de la Couronne provinciale ou des terres privées est également protégée par la *Forest and Range Practices Act* de la Colombie-Britannique, la *Loi sur les espèces en péril* du Canada, des ententes ayant force obligatoire, des accords volontaires (conventions, etc.) et des activités d'intendance (comme celles qu'appuie le programme canadien d'intendance de l'habitat pour les espèces en péril).

2.7 Mesure du rendement

Au terme de cinq ans, les progrès suivants en matière de rétablissement de la bartramie de Haller devront être accomplis :

- maintien ou augmentation du nombre d'individus et de la taille des individus des 10 populations connues
- conservation de toutes les populations actuelles
- élimination ou atténuation satisfaisante des facteurs ayant un effet néfaste sur l'espèce (déterminée par un suivi des conditions microclimatiques)
- achèvement de l'étude de faisabilité sur l'augmentation des populations actuelles et la réintroduction de la population disparue et formulation de recommandations quant à la façon de procéder
- achèvement des études sur les tolérances physiologiques, les relations de compétition interspécifique et la biologie de dispersion de l'espèce et progrès accomplis dans l'analyse de la dynamique et de la viabilité des populations.

2.8 Plans d'action

Un ou plusieurs plans d'action pour le rétablissement de la bartramie de Haller seront élaborés avant juin 2015.

RÉFÉRENCES

Achuff, P.L., R. Belland, B. Shepherd and D. Mucha. 2006. Survey for Haller's Apple Moss (*Bartramia halleriana*). Rapport final du projet 04-14, Fonds pour les inventaires des espèces en péril, Parcs Canada, Direction de l'intégrité écologique. 4 pp.

Achuff, P.L., R. Belland, G. Skinner, B. Shepherd. 2008. Survey in 2007 for Haller's Apple Moss (*Bartramia halleriana*). Rapport de projet, Fonds pour les inventaires des espèces en péril, Parcs Canada, Direction de l'intégrité écologique. 6 pp.

Achuff, P.L., R. Belland, B. Shepherd, R. Vennesland and D. Casimir. 2009. Survey in 2008 and 2009 for Haller's Apple Moss (*Bartramia halleriana*). Rapport de projet, Fonds pour les inventaires des espèces en péril, Parcs Canada, Direction de l'intégrité écologique. 12 pp.

Auerback, M.D., M.D. Walker and D.A. Walker. 1997. Effects of roadside disturbance on substrate and vegetation properties in Arctic tundra. Ecological Applications 7(1): 218–235.

Baldwin , L.K. and G.E. Bradfield. 2005. Bryophyte community differences between edge and interior environments in temperate rain-forest fragments of coastal British Columbia. Can. J. For. Res. 35: 580–592.

Belland, R.J. 2001. COSEWIC Status Report on Haller's Apple Moss (*Bartramia halleriana* Hedw.). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 28 pp.

Deltoro, V.I., A. Calatayud, C. Gimeno, and E. Barreno. 1998. Water relations, chlorophyll fluorescence, and membrane permeability during desiccation in bryophytes from xeric, mesic, and hydric environments. Can. J. Bot. 76: 1923–1929.

Gouvernement du Canada. 2009. *Politiques de la* Loi sur les espèces en péril *: cadre général de politiques* (ébauche). Ministère de l'environnement. http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/collection_2009/ec/En4-113-2009-fra.pdf

Government of British Columbia. 2009. Integrated Land Management Bureau: Applications and Reasons for Decisions. http://www.arfd.gov.bc.ca/ApplicationPosting/index.jsp. (site consulté le 20 janvier 2010).

Équipe de rétablissement de la bartramie de Haller. 2009. Données inédites. Parc national Jasper, Jasper (Alberta).

Hallingback, T., N. Hodgetts, G. Raeymaekers, R. Schumacker, C. Sergio, L. Soderstrom, N. Stewart and Jiri Vana. 1998. Guidelines for application of the revised IUCN threat categories to bryophytes. Lindbergia 23: 6-12.

Hoe, W.J. 1979. Haleakala National Park Resources Baseline Inventory: Mosses. Report CPSU/UH 011/14. Cooperative Park Study Unit/University of Hawaii, Honolulu, HI.

Hylander, K. 2005. Aspect modifies the magnitude of edge effects on bryophyte growth in boreal forests. Journal of Applied Ecology 42: 518–525.

Hylander, K. M. Dynesius, B.G. Jonsson, C. Nilsson. 2005. Substrate form determines the fate of byrophytes in riparian buffer strips. Ecological Applications: 15(2): 674-688.

Hylander, K, B.G. Jonsson, and C. Nilsson. 2002. Evaluating buffer strips along boreal streams using bryophytes as indicators. Ecological Applications 12: 797-806

JNCC (Joint Nature Conservation Committee). 2010. Wildlife statistics online: *Bartramia halleriana*. www.jncc.gov.uk/default.aspx?page=3257&SpeciesID=17139&AnalysisID=6&DatasetID=27&type=species [site consulté en mars 2010].

Johnson, A. and P. Kokila. 1970. The Resistance to Desiccation of Ten Species of Tropical Mosses. The Bryologist: 73(4): 682-686.

Kemper, J.T. 2009. Alberta Natural Heritage Information Centre Vascular and Non-vascular Plant Tracking and Watch Lists. Alberta Tourism, Parks and Recreation, Parks Division, Edmonton (Alberta).

Ketcheson, M.V., T.F. Braumandl, D. Meidinger, G. Utzig, D.A. Demarchi and B.M. Wikeem. 1991. Chapter 11: Interior Cedar-Hemlock Zone. In: D. Meidinger and J. Pojar (eds.), Ecosystems of British Columbia. BC Ministry of Forests, Special Report Series 6: 167-181.

Kremaster, Lauri, and Fred L. Bunnell. 1999. Edge effects: theory, evidence and implications to management of western North American forests, pp. 117-53 in *Forest Fragmentation: wildlife and management implications*, Rochelle, James A., Leslie A. Lehmann, and Joe Wisniewski. [editors]. Brill, Leiden, Pays-Bas.

Kucera, J. and J. Vana. 2003. Check- and Red List of bryophytes of the Czech Republic (2003). Preslia 75: 193-222.

Master, L., D. Faber-Langendoen, R. Bittman, G. A. Hammerson, B. Heidel, J. Nichols, L. Ramsay, and A. Tomaino. 2009. NatureServe Conservation Status Assessments: Factors for Assessing Extinction Risk. NatureServe, Arlington, VA.

Meidinger, D., J. Pojar and W.L. Harper. 1991. Chapter 14: Sub-Boreal Spruce Zone. In: D. Meidinger and J. Pojar (eds.), Ecosystems of British Columbia. BC Ministry of Forests, Special Report Series 6: 209-221.

Myers-Smith, I.H., B.K. Arnesen, R.M. Thompson, F.S. Chapin. 2006. Cumulative impacts on Alaskan arctic tundra of a quarter century of road dust. Ecoscience 13 (4): 503-510.

NatureServe. 2009. Données sur le *Bartramia halleriana* disponibles en ligne sur le site NatureServe Explorer, www.natureserve.org/explorer (site consulté le 29 décembre 2009).

NatureServe. 2004. A Habitat-Based Strategy for Delimiting Plant Element Occurrences: Guidance from the 2004 Working Group. http://www.natureserve.org/library/deliminting_plant_eos_Oct_2004.pdf. (site consulté le 26 mars 2010).

NMNI (National Museums Northern Ireland). 2006-2007. Northern Ireland's Priority Species and Species of Conservation Concern. www.habitas.org.uk/priority/splist.asp?Type=Moss [site consulté en mars 2010].

Parcs Canada. 2009. Base de données sur les incendies dans le parc national Jasper. Données brutes inédites.

Preston, C.D. 2006. A revised list of nationally scarce bryophytes. Field Bryology 90: 22-30.

Primack, R.B. 1998. Essentials of conservation biology, 2nd edition. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.

Silvola, J. 1991. Moisture Dependence of CO_2 Exchange and Its Recovery after Drying in Certain Boreal Forest and Peat Mosses. Lindbergia 17 (1): 5-10.

Stark, L.R., M.J. Oliver, B.D. Mishler and D.N. McLetchie. 2007. Generational Differences in Response to Desiccation Stress in the Desert Moss *Tortula inermis*. Annals of Botany 99: 53–60.

Stewart K.J. and A.U. Mallik. 2006. Bryophyte responses to microclimatic edge effects across riparian buffers. Ecological Applications 16:1474-1486.

Traill, L.W., C. Bradshaw and B. Brook. 2007. Minimum viable population size: A meta-analysis of 30 years of published estimates. Biological Conservation 139: 159-166.

Viskari, E.L., R. Rekila, S. Roy, O. Lehto, J. Ruuskanen and L. Karenlampi. 1997. Airborne pollutants along a roadside: Assessment using snow analyses and moss bags. Environmental Pollution 97(1-2): 153-160.

Walker, D.A. and K. R. Everett. 1987. Road Dust and Its Environmental Impact on Alaskan Taiga and Tundra. Arctic and Alpine Research 19 (4): 479-489.

Werner, J. 2008. *Check-list et liste rouge des bryophytes du Luxembourg*. www.mnhn.lu/weje/pdf/checkliste.pdf [site consulté en mars 2010]. Lien périmé; nouveau lien : www.mnhn.lu/colsci/weje/pdf/checkliste.pdf.

3. ANNEXE

3.1.1 Incidences sur l'environnement et sur des espèces non ciblées

Les mesures proposées dans le présent programme de rétablissement portent essentiellement sur l'atténuation des effets de l'utilisation des terres, la restauration des milieux naturels dans le voisinage des populations, l'augmentation des connaissances sur l'espèce, la protection de l'habitat naturel de l'espèce et des processus écologiques qui le sous-tendent et le maintien de la répartition actuelle de l'espèce. Nous croyons que ces mesures n'auront aucun effet négatif sur l'environnement ni sur les espèces non ciblées. Au contraire, les nouvelles connaissances acquises par les inventaires, les suivis et les recherches proposés ainsi que les mesures de conservation et de rétablissement mises en œuvre dans l'environnement de la bartramie de Haller devraient être bénéfiques pour les autres espèces partageant le même environnement. Au nombre des espèces qui vont probablement bénéficier de la mise en œuvre du présent programme de rétablissement se trouve le *Bartramia pomiformis*, classé comme espèce vulnérable (S2) en Alberta (Kemper, 2009). Dans la mesure du possible, les mesures prévues pour rétablir la bartramie de Haller en Colombie-Britannique et dans le parc national Jasper, en Alberta, seront intégrées aux mesures de rétablissement des autres espèces en péril dans ces localités.