Loi sur les espèces en péril
Série de Programmes de rétablissement

Programme de rétablissement du bryum de Porsild (*Haplodontium macrocarpum*) au Canada

Bryum de Porsild

2016

Gouvernement du Canada
Government of Canada
Canada

Référence recommandée :

Environnement et Changement climatique Canada. 2016. Programme de rétablissement du bryum de Porsild (*Haplodontium macrocarpum*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa, viii + 40 p.

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

Illustration de la couverture : © René J. Belland, 2008.

Also available in English under the title
"Recovery Strategy for the Porsild's Bryum (*Haplodontium macrocarpum*) in Canada"

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2016. Tous droits réservés.
ISBN 978-0-660-05042-3
N° de catalogue. En3-4/238-2016F-PDF

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

[1] http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca

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 des programmes de rétablissement pour les espèces inscrites comme étant disparues du pays, en voie de disparition ou menacées et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le Registre public des espèces en péril.

La ministre de l'Environnement et du Changement climatique et ministre responsable de l'Agence Parcs Canada est la ministre compétente en vertu de la LEP du bryum de Porsild et a élaboré le présent programme, conformément à l'article 37 de la LEP. Dans la mesure du possible, le programme de rétablissement a été préparé en collaboration avec les provinces de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et de Terre-Neuve-et-Labrador ainsi qu'avec le territoire du Nunavut et le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut.

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

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

Le programme de rétablissement établit l'orientation stratégique visant à arrêter ou à renverser le déclin de l'espèce, incluant la désignation de l'habitat essentiel dans la mesure du possible. Il fournit à la population canadienne de l'information pour aider à la prise de mesures visant la conservation de l'espèce. Lorsque de l'habitat essentiel est désigné, dans un programme de rétablissement ou dans un plan d'action, il peut y avoir des incidences réglementaires futures, selon l'endroit où se trouve l'habitat essentiel désigné. La LEP exige que l'habitat essentiel désigné se trouvant à l'intérieur d'un parc national dénommé et décrit à l'annexe 1 de la *Loi sur les parcs nationaux du Canada*, le parc urbain national de la Rouge créé par la *Loi sur le parc urbain national de la Rouge*, d'une zone de protection marine sous le régime de la *Loi sur les océans*, d'un refuge d'oiseaux migrateurs sous le régime de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* ou d'une réserve nationale de la faune sous le régime de la

[2] http://registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=6B319869-1%20

Loi sur les espèces sauvages du Canada, soit décrit dans la *Gazette du Canada*, après quoi les interdictions relatives à la destruction de cet habitat seront appliquées. Pour l'habitat essentiel se trouvant sur d'autres terres domaniales, la ministre compétente doit, soit faire une déclaration sur la protection juridique existante, soit prendre un arrêté de manière à ce que les interdictions relatives à la destruction de l'habitat essentiel soient appliquées. En ce qui concerne tout élément de l'habitat essentiel se trouvant sur le territoire non domanial, si la ministre compétente estime qu'une partie de l'habitat essentiel n'est pas protégée par des dispositions ou des mesures en vertu de la LEP ou d'autre loi fédérale, ou par les lois provinciales ou territoriales, elle doit, comme le prévoit la LEP, recommander au gouverneur en conseil de prendre un décret visant l'interdiction de détruire l'habitat essentiel. La décision de protéger l'habitat essentiel se trouvant sur le territoire non domanial et n'étant pas autrement protégé demeure à la discrétion du gouverneur en conseil.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les personnes suivantes qui, en communiquant de l'information et des commentaires, ou en apportant leur aide à l'élaboration du présent programme de rétablissement, ont contribué à sa préparation.

Krista Baker – Environnement et Changement climatique Canada
Andrew Boyne – Environnement et Changement climatique Canada
Nathalie Djan-Chekar – Rooms Corporation of Newfoundland and Labrador
Claudia Hanel – Division de la faune de Terre-Neuve–et–Labrador
Emily Herdman – Division de la faune de Terre-Neuve–et–Labrador
Jessica Humber – Division de la faune de Terre-Neuve–et–Labrador
Marge Meijer – Alberta Tourism, Parks and Recreation
Candace Neufeld – Environnement et Changement climatique Canada.
Lisa Pirie – Environnement et Changement climatique Canada
Kella Sadler – Environnement et Changement climatique Canada
Alex Stubbing – Parcs Canada
Peter Thomas – Environnement et Changement climatique Canada
Leah Westereng – Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique
Lisa Wilkinson – Alberta Sustainable Resource Development

SOMMAIRE

Le bryum de Porsild (*Haplodontium macrocarpum*) est une petite mousse qui pousse en formant de petites colonies d'un vert vif, caractérisées par un aspect « scintillant ». Les feuilles, petites (jusqu'à 1 mm) et ovées, sont largement étalées quand elles sont humides, et les capsules, lorsqu'elles sont présentes, sont portées au-dessus des feuilles par une courte tige.

L'aire de répartition de cette espèce est vaste, mais discontinue au Canada, et comprend des sites en Alberta, en Colombie-Britannique, sur l'île de Terre-Neuve et au Nunavut (plus précisément sur l'île d'Ellesmere). Au total, la population compte au moins 950 individus. On trouve cette espèce à diverses altitudes, depuis le niveau de la mer à Terre-Neuve et au Labrador jusqu'aux altitudes élevées (2 100 m) des zones subalpines dans les Rocheuses. Le bryum de Porsild pousse à l'ombre sur de la roche calcaire mouillée par des suintements intermittents ou continus. À Terre-Neuve–et–Labrador, l'espèce est présente sur les falaises maritimes, mais dans les régions montagneuses, on trouve cette mousse sur les parois rocheuses, ombrées ou exposées, où il y a des chutes ou des suintements. L'espèce est actuellement inscrite comme espèce menacée à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* fédérale.

Les principales menaces qui pèsent sur cette espèce sont la sécheresse, les températures extrêmes, les activités récréatives, les phénomènes stochastiques entraînant des effets locaux néfastes pour les petites populations, les activités industrielles et les feux de forêt. Étant donné que les populations de bryums de Porsild sont petites, une menace eut avoir d'importants impacts sur l'espèce, même si elle n'est pas généralisée. De plus, les impacts des menaces sont variables. Ainsi, certaines menaces, comme les températures extrêmes et la modification du régime hydrologique ou l'altération de la qualité de l'eau, peuvent toucher plusieurs populations sur un vaste territoire, alors que d'autres menaces, comme les activités récréatives, peuvent avoir un impact uniquement sur une faible proportion d'une population donnée, parce que de nombreuses populations ne sont tout simplement pas accessibles et, de ce fait, ne sont pas visées par cette menace.

Le caractère réalisable du rétablissement du bryum de Porsild comporte des inconnues. Conformément au principe de précaution, un programme de rétablissement a été élaboré en vertu du paragraphe 41(1) de la LEP, tel qu'il convient de faire lorsque le rétablissement est déterminé comme étant réalisable.

L'objectif en matière de population et de répartition du bryum de Porsild est le suivant : Maintenir ou accroître le nombre de colonies et de sous-populations pour toutes les populations existantes connues de bryums de Porsild, tout en maintenant ou en accroissant l'aire de répartition des colonies et des sous-populations de chaque population et, lorsqu'il est possible de le faire, réétablir l'espèce à des emplacements où on sait qu'elle était présente, mais d'où elle a disparu. Les stratégies générales recommandées pour contrer les menaces à la survie et au rétablissement de l'espèce sont présentées dans la section Orientation stratégique pour le rétablissement (section 6.2).

Dans le présent programme de rétablissement, l'habitat essentiel est seulement désigné partiellement, en se fondant sur les meilleures données accessibles. L'habitat essentiel du bryum de Porsild est situé sur le territoire non domanial et dans une aire protégée fédérale. On convient

que l’habitat essentiel désigné est insuffisant pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition établis pour l’espèce. On a donc établi un calendrier des études précisant les activités requises pour désigner de l’habitat essentiel supplémentaire en vue d’atteindre ces objectifs.

Un ou plusieurs plans d’action seront élaborés pour le bryum de Porsild dans les deux années suivant la publication du programme de rétablissement de l’espèce dans le Registre public des espèces en péril.

RÉSUMÉ DU CARACTÈRE RÉALISABLE DU RÉTABLISSEMENT

D'après les quatre critères suivants qu'Environnement et Changement climatique Canada utilise pour définir le caractère réalisable du rétablissement, le rétablissement du bryum de Porsild comporte des inconnues. Conformément au principe de précaution, un programme de rétablissement a été élaboré en vertu du paragraphe 41(1) de la LEP, tel qu'il convient de faire lorsque le rétablissement est déterminé comme étant réalisable. Le présent programme de rétablissement traite des inconnues entourant le caractère réalisable du rétablissement.

1) Des individus de l'espèce sauvage capables de se reproduire sont disponibles maintenant ou le seront dans un avenir prévisible pour maintenir la population ou augmenter son abondance.

Oui. Bien que l'information actuellement accessible soit limitée, il a été confirmé récemment que la majorité des populations connues comptent des plants capables de se reproduire et d'accroître l'abondance de la population.

2) De l'habitat convenable suffisant est disponible pour soutenir l'espèce, ou pourrait être rendu disponible par des activités de gestion ou de remise en état de l'habitat.

Oui. Même si les besoins de l'espèce en matière d'habitat sont peu connus, on estime que suffisamment d'habitat est disponible pour le bryum de Porsild dans les chaînons frontaux des Rocheuses en Alberta et dans le nord des Rocheuses en Colombie-Britannique ainsi que sur l'île d'Ellesmere et le long de la côte nord-ouest de l'île de Terre-Neuve.

3) Les principales menaces pesant sur l'espèce ou son habitat (y compris les menaces à l'extérieurdu Canada) peuvent être évitées ou atténuées.

Inconnu. Différentes stratégies générales peuvent être utilisées pour atténuer ou éviter les principales menaces. Certaines des principales menaces qui pèsent sur le bryum de Porsild peuvent être atténuées ou même évitées grâce à des approches de planification du rétablissement, mises en œuvre en collaboration avec les autorités compétentes et/ou les gestionnaires des terres, et à des techniques de rétablissement choisies. La recherche sur les processus biogéoclimatiques à grande échelle (c.-à-d. à l'échelle du paysage) qui influent sur les températures locales et sur les sécheresses extrêmes pourrait aussi aider à mieux comprendre les menaces qui pèsent sur l'habitat de l'espèce et peut-être même à les réduire. En outre, les mesures de sensibilisation et d'intendance peuvent favoriser la valorisation des mousses rares et en voie de disparition auprès du public, dans les régions où on trouve le bryum de Porsild.

Il sera beaucoup plus difficile d'atténuer les menaces que posent les températures extrêmes et les sécheresses, puisqu'elles sont probablement liées aux changements climatiques mondiaux, ce qui dépasse la portée du présent programme de rétablissement. Néanmoins, la collecte et le suivi des données sur le microclimat pourraient être utiles pour mettre en lumière les tendances climatiques futures qui devront être prises en considération au moment du choix des mesures de gestion.

4) Des techniques de rétablissement existent pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition ou leur élaboration peut être prévue dans un délai raisonnable.

Oui. Les objectifs en matière de population et de répartition peuvent être atteints au moyen de techniques de rétablissement existantes. Ces techniques concernent principalement l'atténuation des menaces et à la réintroduction ou au réétablissement de populations et d'habitats qui permettent au bryum de Porsild de se maintenir.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE i
REMERCIEMENTS ii
SOMMAIRE iv
RÉSUMÉ DU CARACTÈRE RÉALISABLE DU RÉTABLISSEMENT vi
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 3
3.3 Besoins du bryum de Porsild 6
4. Menaces 8
4.1 Évaluation des menaces 8
4.2 Description des menaces 10
5. Objectif en matière de population et de répartition 12
6. Stratégies et approches générales recommandées pour l'atteinte des objectifs 13
6.1 Mesures déjà achevées ou en cours 13
6.2 Orientation stratégique pour le rétablissement 14
6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement 15
7. Habitat essentiel 17
7.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce 17
7.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel 19
7.3 Activités susceptibles d'entraîner la destruction d'habitat essentiel 21
8. Mesure des progrès 22
9. Énoncé sur les plans d'action 22
10. Références 23
ANNEXE A : Cartes de l'habitat essentiel du bryum de Porsild au Canada 25
ANNEXE B : Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées 40

1. ÉVALUATION DE L'ESPÈCE PAR LE COSEPAC*

Date de l'évaluation : Novembre 2003

Nom commun (population) : Bryum de Porsild

Nom scientifique : *Haplodontium macrocarpum*

Statut selon le COSEPAC : Espèce menacée

Justification de la désignation : Une mousse rare dont la répartition est sérieusement fragmentée, avec dix emplacements confirmés au Canada se limitant à cinq sites généraux. L'espèce croît dans des aires principalement montagneuses sur des falaises humides caractérisées par des substrats calcareux, la présence d'un suintement constant et la dessiccation hivernale. Des menaces directes aux populations comprennent des événements naturels et causés par l'être humain, qui déstabilisent l'habitat des falaises rocheuses. Il y a eu une diminution récente de la qualité de l'habitat aux deux emplacements où l'abondance de la mousse est la plus élevée, et une perte substantielle d'individus matures a eu lieu à un de ces emplacements. Un seul emplacement est protégé. Il existe une incertitude quant à la situation des populations du Nord du Canada.

Présence au Canada : Alberta, Colombie-Britannique, Terre-Neuve–et–Labrador, Nunavut

Historique du statut selon le COSEPAC : Espèce désignée « menacée » en novembre 2003.

*COSEPAC : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

2. INFORMATION SUR LA SITUATION DE L'ESPÈCE

Le bryum de Porsild est une espèce végétale menacée au Canada (annexe 1 de la LEP, 2011). On compte 17 populations en Alberta, en Colombie-Britannique, à Terre-Neuve–et–Labrador et au Nunavut. Les populations canadiennes constituent une importante proportion (plus de 70 %) de l'abondance de l'espèce à l'échelle mondiale. Les cotes mondiales, nationales et infranationales de NatureServe sont présentées au tableau 1.

Tableau 1. Cotes de conservation (NatureServe, 2012) et désignations légales au Canada

Région	Cote[ab]	Désignation légale
Mondial	G2G3	Aucune
Canada	NNR	Menacée (2011)
Alberta	S1	En voie de disparition (2007)
Colombie-Britannique	S1	Aucune
Île de Terre-Neuve	S1	Menacée (2005)
Nunavut	SNR	Aucune
États-Unis	NNR	Aucune
Alaska	SNR	Aucune
Colorado	S2	Aucune
Montana	S1	Aucune
Utah	S1?	Aucune
Michigan	SNR	Aucune

[a] - 1 – gravement en péril; 2 – en péril; 3 – vulnérable à la disparition ou à l'extinction; 4 – apparemment non en péril; 5 – non en péril; H – possiblement disparue; NNR – non classée à l'échelle nationale; SNR – non classée; NA – non applicable.

[b] - La situation générale d'une espèce ou d'un écosystème correspond à sa situation à l'échelle mondiale; cette évaluation de la situation de l'espèce pour l'ensemble de son aire de répartition est sa cote de conservation mondiale (cote G). Étant donné que la cote G correspond à l'espèce ou à l'écosystème dans son ensemble, on ne peut attribuer qu'une seule cote de conservation mondiale à chaque espèce ou chaque écosystème. La situation d'une espèce ou d'un écosystème peut varier d'un pays à l'autre, et les cotes de conservation nationales (cotes N) font état de sa situation dans un pays donné. Ainsi, une espèce (ou un écosystème) peut avoir autant de cotes N qu'il y a de pays où on la (le) retrouve. De même, la situation peut varier d'un état ou d'une province à l'autre et, de ce fait, les cotes de conservation infranationales (cotes S) indiquent la situation de l'espèce ou de l'écosystème dans un état ou une province en particulier. Encore là, il peut y avoir autant de cotes de conservation infranationales d'une espèce ou d'un écosystème qu'il y a d'états ou de provinces où on les retrouve. (http://www.natureserve.org/explorer/ranking.htm#global)

3. INFORMATION SUR L'ESPÈCE

3.1 Description de l'espèce

L'appellation taxinomique du bryum de Porsild a changé avec le temps. Il a été classé dans le genre *Bryum* (*Bryum porsildii* (I Hagen) Cox & Hedderson), dans le genre *Mielichhoferia* (*Mielichhoferia macrocarpa* (Hooker) Bruch & Schimper ex Jaeger & Sauerbeck) et dans le genre *Haplodontium* (*Haplodontium macrocarpum* (Hooker) Spence). Le nom le plus récent donné à l'espèce (Spence, 2008) est *Haplodontium macrocarpum* (Hooker), nom qui sera utilisé dans le présent programme de rétablissement.

Le bryum de Porsild est une mousse plutôt petite (de 0,3 cm à 1 cm de hauteur). Ses tiges poussent serrées les unes contre les autres, formant des coussins compacts d'un vert vif et à l'aspect « scintillant », ce qu'on ne voit habituellement pas chez les autres mousses. La partie supérieure des branches et des tiges est verte, alors que les parties plus vieilles (la base) sont brun rouge. Les feuilles, petites (de 0,6 mm à 1,0 mm de longueur), ovées et pourvues d'une pointe courte, sont largement étalées et recourbées quand elles sont humides. Lorsque des sporophytes (les organes produisant les spores) sont présents, les capsules ovoïdes sont portées au-dessus de la surface des coussins par de courtes soies (de 4 mm à 11 mm). Chez cette espèce, la multiplication par voie asexuée a été observée (COSEPAC, 2003). L'orifice apical de la capsule du bryum de Porsild est entouré d'un péristome constitué d'une seule rangée de dents, contrairement celui de la plupart des autres espèces du genre, qui comporte deux rangées de dents.

Dans le contexte de la conservation du bryum de Porsild, on considère que la colonie est la plus petite unité de mesure (Hallingback et coll., 1998)[3]. Ainsi, une colonie de bryum de Porsild peut être composée de nombreuses pousses individuelles, provenant peut-être de plusieurs spores, qui poussent en groupe formant une colonie distincte. Les mousses asséchées ont une apparence très différente des mousses humides, les pousses étant recroquevillées et tordues.

3.2 Population et répartition

Le bryum de Porsild fait partie d'une vaste gamme de mousses dont l'aire de répartition est discontinue tant à l'échelle de l'Amérique du Nord qu'à l'échelle mondiale. À l'échelle mondiale, l'aire de répartition principale de l'espèce se trouve en Amérique du Nord; cependant, on compte des populations isolées au Groenland, au Kazakhstan ainsi que dans les monts Oural et Saïan, en Asie. Depuis 2011, au Canada, on a signalé 17 populations représentant plus de 960 colonies en Alberta, en Colombie-Britannique, à Terre-Neuve–et–Labrador et au Nunavut (île d'Ellesmere) (figure 1). Aux États-Unis, l'espèce est présente en Alaska, au Colorado, au Michigan, au Montana et en Utah.

L'aire de répartition du bryum de Porsild a peu changé au Canada depuis que l'espèce a été désignée comme étant menacée en 2003. Une population s'est ajoutée à Terre-Neuve–et–Labrador, deux autres populations ont été localisées au Nunavut, à proximité du premier site où l'espèce avait été observée en 1964, et deux autres populations ont été découvertes en Alberta depuis la parution du rapport du COSEPAC (en 2003); toutes ces populations se trouvent à l'intérieur de l'aire de répartition connue de l'espèce[4].

[3] Aux fins du présent rapport, une « colonie » est considérée comme un seul individu, une « sous-population » est définie comme un ensemble de colonies et une « population » est un ensemble de sous-populations situées à moins de un kilomètre les unes des autres.

[4] Depuis la parution du Rapport de situation du COSEPAC sur le bryum de Porsild (COSEPAC, 2003), des changements ont été apportés à la définition de « population » selon le COSEPAC et, de ce fait, certains groupes en Alberta qui étaient classés comme des populations constituent maintenant des sous-populations. Il s'ensuit que la liste des populations en Alberta a changé depuis le rapport d'origine du COSEPAC.

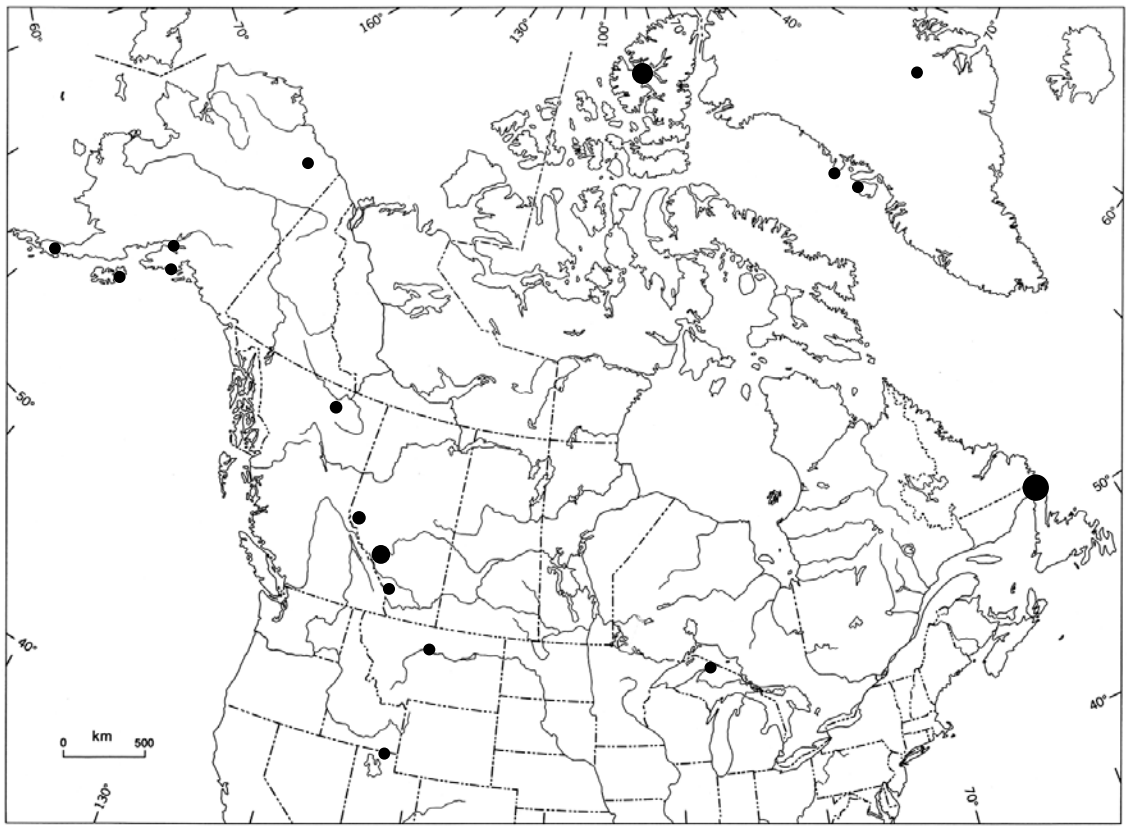

Figure 1. Distribution du bryum de Porsild en Amérique du Nord. Les trois points situés en Alberta représentent six populations, le point situé en Colombie-Britannique correspond à une population, le point situé à Terre-Neuve–et–Labrador représente sept populations, et le point situé au Nunavut représente trois populations. D'après la carte de COSEPAC (2003). Les populations historiques ne sont pas indiquées. D'autres populations sont indiquées, soit cinq en Alaska, trois au Groenland, une dans chacun des États du Michigan, du Montana et de l'Utah.

Les renseignements sur la distribution du bryum de Porsild dans les provinces et les territoires, incluant les informations sur les sous-populations (le cas échéant), le nombre de colonies et la date de la dernière observation, sont présentés au tableau 2.

Tableau 2. Populations connues actuelles du bryum de Porsild au Canada

Population	Sous-population	Nombre de colonies	Année du dernier relevé
ALBERTA[1]			
Ruisseau Ribbon (aire récréative provinciale Evan Thomas)	Cours inférieur	70	2011
	Cours supérieur	10 (2004) 0 (2011)	2011
Secteur du ruisseau Whitehorse (parc Whitehorse Wildland)	Rocher du ruisseau Whitehorse	45	2011
	Ruisseau Whitehorse 2	30	2011
	Rapides du ruisseau Whitehorse 1(15821)	> 40	2004
	Rapides du ruisseau Whitehorse 2		
	Chute Lookout	2 (2004) 0 (2011)	2011
	Ruisseau Drummond	25	2004
	Ruisseau Whitehorse 4	> 5	2011
	Ruisseau Whitehorse 4	> 200	2011
Chute du ruisseau Whitehorse	Partie amont	> 150	2011
	Partie aval	> 7	2011
Parc Mountain		> 150	2011
Chute Casket, parc de nature sauvage Willmore		Colonies non dénombrées	2007
Chaîne Monoghan, parc de nature sauvage Willmore		Colonies non dénombrées	2007
COLOMBIE-BRITANNIQUE			
Mont Socrates – parc provincial Muncho Lake		18	2002
TERRE-NEUVE–ET–LABRADOR			
Straitsview		9	2002
Baie Noddy		> 13	2002
Cap Onion		> 67	2002
Anse Savage		> 13	2002
Cap Ardoise		3	2002
Cap White		> 73	2002
Île Cobbler		1	2002
NUNAVUT			
Paroi Muskox (parc national Quttinirpaaq)		> 31	2004
Ruisseau Yellowstone (parc national Quttinirpaaq)		1	2004
Rivière McDonald (parc national Quttinirpaaq)		> 11	2004

[1] Les données sur les populations en Alberta remontent à 2004, à moins d'indication contraire. Les relevés de 2011 en Alberta ne visaient pas à dénombrer toutes les sous-populations, mais bien à confirmer leur présence et à établir des parcelles de suivi, ce qui explique que les données sur les populations sont celles de 2004 bien qu'un inventaire ait été fait en 2011.

Alberta : Il existe six populations connues de bryum de Porsild en Alberta : une population au ruisseau Ribbon (aire récréative provinciale Evan-Thomas) constituée de deux sous-populations; une population au ruisseau Whitehorse (huit sous-populations), une population aux chutes du ruisseau Whitehorse (deux sous-populations), une population à Mountain Park (une sous-population), et deux populations au parc de nature sauvage Willmore (chacune constituée d'une sous-population). Il y a une population historique au parc national du Canada Jasper, trouvée par Thomas Drummond en 1828 (emplacement du type). Cependant, en dépit des recherches menées par R. J. Belland et P. Achuff en 2007 et 2008, cette population n'a pas été retrouvée depuis sa découverte.

Colombie-Britannique : Il y a une seule population connue de bryum de Porsild en Colombie-Britannique (COSEPAC, 2003), qui se trouve dans le secteur du lac Muncho, le long de la route de l'Alaska.

Terre-Neuve–et–Labrador : Sur l'île de Terre-Neuve, le bryum de Porsild occupe une petite aire à la pointe nord de la péninsule Great Northern, où on trouve sept populations le long de la côte, de Ship Cove à St. Lunaire-Griquet. L'espèce a été observée pour la première fois sur l'île à Straitsview par Terry Hedderson en 1982 (Hedderson et coll., 1982), puis sa présence a été signalée au cap Onion (Brassard et Hedderson, 1983). Le COSEPAC (2003) a répertorié quatre autres populations (cap White, baie Noddy, cap Ardoise, anse Savage), et une autre colonie a été signalée par Nathalie Djan-Chekar en 2002, au sud de l'île Cobbler (Djan-Chekar, comm. pers., 2012).

Nunavut : Trois populations de bryum de Porsild sont connues au Nunavut; toutes sont dans la région du fjord Tanquary dans le parc national du Canada Quttinirpaaq, dans le nord de l'île d'Ellesmere. Dans cette région, l'espèce a d'abord été signalée au ruisseau de la paroi Muskox par Brassard, en 1964. Des relevés effectués dans le secteur en 2004 (Belland et Doubt, 2005) ont confirmé la présence de la population initiale et permis de découvrir deux autres populations : une à proximité au ruisseau Yellowstone et l'autre dans un affluent de la rivière MacDonald, à l'est du camp Tanquary. Brassard et Hedderson (1983) ont mentionné cinq populations historiques dans le sud-est des îles de la Reine-Élisabeth. Aucun relevé récent n'a été réalisé en vue de retrouver et/ou de confirmer ces mentions.

3.3 Besoins du bryum de Porsild

La plupart des populations de bryums de Porsild occupent des habitats situés en haute altitude dans la zone subalpine des Rocheuses, dans les zones de végétation sans arbres de l'Arctique ou dans les landes côtières de la pointe nord de l'île de Terre-Neuve. Il n'y a que dans la région de Kananaskis en Alberta que l'espèce a été observée dans des forêts denses à une altitude relativement faible. La plupart des populations sont associées à des chutes d'eau, où les colonies poussent dans des crevasses rocheuses calcaires continuellement à l'ombre ou sur des parois rocheuses caractérisées par un suintement intermittent ou continu. Dans de nombreux sites, l'espèce est associée à des chutes d'eau où il y a un surplomb rocheux. À ces endroits, la mousse trouve un microhabitat convenable sur les parois des falaises à l'ombre des surplombs (figure 2). À Terre-Neuve–et–Labrador, ces surplombs sont formés sur les falaises côtières sous l'effet des vagues, et le suintement nécessaire provient du couvert végétal situé plus haut ou des écoulements naturels.

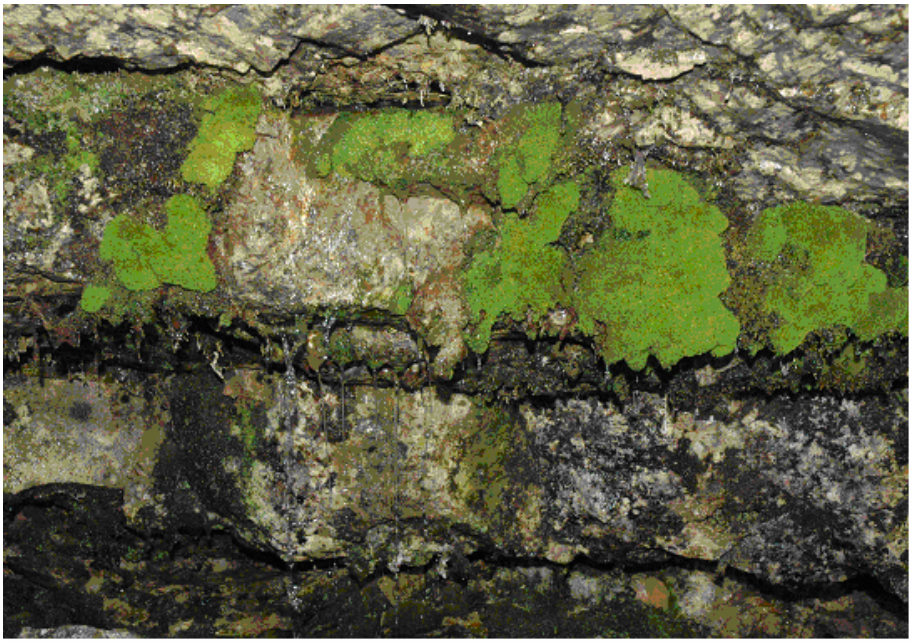

Figure 2. Bryum de Porsild (coussins vert vif) poussant sur un surplomb de roche calcaire. On peut voir le suintement ainsi que l'aspect « scintillant » de la mousse (parc de nature sauvage Willmore; photo © René J. Belland, 2005).

La description des facteurs limitatifs du bryum de Porsild qui suit est tirée en grande partie du plan de rétablissement pour le bryum de Porsild de Terre-Neuve–et–Labrador (Belland et l'Équipe de rétablissement des espèces en péril des landes calcaires, 2006), mais elle s'applique à toutes les populations de bryum de Porsild au Canada.

Au moins quatre facteurs intrinsèques à la biologie et à l'écologie du bryum de Porsild ont un effet limitatif sur l'espèce (COSEPAC, 2003). Ces facteurs incluent la lenteur ou la faiblesse de la régénération, la capacité de dispersion limitée et des besoins stricts en matière de substrat. En outre, bien qu'elle ne soit pas explicitement mentionnée par le COSEPAC (2003), la spécificité de l'habitat de cette espèce (c.-à-d. les particularités relatives au substrat et les besoins en matière de microsite) est aussi un important facteur limitatif. De plus, malgré le manque de données à l'appui, la faible taille des populations pourrait restreindre la diversité génétique de l'espèce et accroître sa vulnérabilité à la stochasticité démographique. On trouvera des précisions sur la biologie du bryum de Porsild dans Cleavitt (2001, 2002a et 2002b).

Régénération. La régénération du bryum de Porsild exige des conditions particulières qui ne sont pas bien comprises. Dans le cadre d'expériences sur la régénération de l'espèce, Cleavitt (2002a) a constaté que, même si la plupart des populations de cette espèce produisent habituellement des sporophytes, le taux de germination des spores dans des conditions expérimentales était généralement très faible : 56 % sur des plaques d'agar dans des conditions contrôlées et 0 % sur des substrats naturels dans des conditions naturelles. La reproduction asexuée au moyen de fragments a donné de meilleurs résultats dans des conditions naturelles (25 % de régénération), mais a été beaucoup moins efficace en laboratoire (8 %). La production habituelle de spores n'est pas un gage de multiplication réussie.

Capacité de dispersion. Même si le COSEPAC (2003) mentionne la capacité de dispersion limitée de l'espèce comme étant un facteur limitatif, les données à l'appui sont indirectes et fondées sur la plus grande viabilité des fragments de mousse entreposés à l'air plutôt que dans l'eau (Cleavitt, 2002b). Le raisonnement suppose que, puisque l'espèce est toujours associée à des cours d'eau ou à des zones de suintement (c.-à-d. des eaux courantes), son mode de dispersion le plus probable serait l'eau. Étant donné que la viabilité des fragments de mousse dans l'eau est faible, on présume que sa capacité de dispersion aussi est faible. De même, la dispersion limitée de l'espèce pourrait aussi indiquer une faible capacité de compétition. Bien que l'on ne dispose d'aucune donnée pour soutenir cette affirmation, il s'agit sans aucun doute d'un autre facteur limitatif potentiel pour cette espèce.

Besoins stricts en matière de substrat. Les données publiées relatives aux besoins de l'espèce en matière de substrat révèlent que le bryum de Porsild se trouve principalement sur des substrats calcaires, même si cette mousse est présente sur de nombreux autres types de roches, dont la pierre calcaire, le grès, le basalte et le schiste (Brassard et Hedderson, 1983; COSEPAC, 2003). Shacklette (1967) a signalé la présence en Alaska d'une population de bryum de Porsild qui poussait sur du basalte, une roche qui contient habituellement des concentrations de métaux lourds supérieures à la moyenne. Cleavitt (2001) a avancé l'hypothèse que l'espèce serait véritablement « calciphile » et, par conséquent, intolérante à des types de roches acides. Combiné à d'autres facteurs limitatifs et aux menaces qui pèsent sur l'espèce, ce type d'habitat restreint pourrait contraindre l'expansion et la croissance de la population au-delà des sites de répartition actuelle.

Besoins stricts en matière de microsites. Le bryum de Porsild semble avoir des besoins stricts et très spécifiques en matière de microsites. Dans tous les sites où l'espèce est présente, on la trouve dans des microsites qui demeurent humides ou mouillés, par suintement ou aspersion (Brassard et Hedderson, 1983). Cleavitt (2002a) a aussi remarqué que, dans les sites d'étude du ruisseau Whitehorse et du parc Mountain, les microsites s'assèchent à l'apparition du gel hivernal. Une observation semblable a été faite par Flowers (1973) pour des populations de l'Utah. Ces constats semblent indiquer que l'espèce pourrait être adaptée, sur le plan physiologique, à une période d'assèchement hivernal et pourrait même en avoir besoin.

4. MENACES

4.1 Évaluation des menaces

Le COSEPAC (2003), l'Alberta Sustainable Resource Development et l'Alberta Conservation Association (2006), et Belland et l'Équipe de rétablissement des espèces en péril des landes calcaires (2006) énumèrent les menaces particulières qui pèsent sur les populations de bryum de Porsild. La meilleure documentation sur ces menaces concerne les populations de l'Alberta, où des mesures de rétablissement pour cette espèce sont mises en œuvre depuis le plus longtemps (depuis 2010).

Tableau 3. Évaluation des menaces

Menace	Niveau de préoccu-pation[1]	Étendue	Occurrence	Fréquence	Gravité[2]	Certitude causale[3]
Climat et catastrophes naturelles						
Sécheresse	Élevé	Localisée	Historique et anticipée	Récurrente	Élevée	Élevée
Températures extrêmes	Moyen	Généralisée	Courante et anticipée	Récurrente	Élevée	Faible
Perturbation ou dommage						
Activités récréatives	Moyen	Localisée	Inconnue	Saisonnière	Faible	Moyenne
Activités industrielles	Faible	Localisée	Inconnue	Continue	Élevée	Faible
Activités ou processus naturels						
Phénomènes stochastiques	Moyen	Généralisée	Courante	Continue	Élevée	Moyenne
Incendies de forêt	Faible	Localisée	Inconnue	Inconnue	Faible	Faible

[1] *Niveau de préoccupation : signifie que la gestion de la menace représente une préoccupation (élevée, moyenne ou faible) pour le rétablissement de l'espèce, conforme aux objectifs en matière de population et de répartition.*

[2] *Gravité : indique l'effet à l'échelle de la population (Élevée : très grand effet à l'échelle de la population, modérée, faible, inconnue).*

[3] *Certitude causale : indique le degré de preuve connu de la menace (Élevée : la preuve disponible établit un lien fort entre la menace et les pressions sur la viabilité de la population; Moyenne : il existe une corrélation entre la menace et la viabilité de la population, p. ex., une opinion d'expert; Faible : la menace est présumée ou plausible).*

4.2 Description des menaces

Sécheresse – Suintement réduit : Des précipitations très inférieures à la normale peuvent entraîner de faibles taux de ruissellement qui peuvent conséquemment avoir des impacts nuisibles sur la quantité d'eau suintant jusqu'aux colonies de bryum de Porsild et sur la persistance de l'humidité. La sensibilité du bryum de Porsild durant les épisodes de sécheresse a été documentée par le COSEPAC (2003); on a constaté la perte de colonies chez plusieurs populations dans le secteur du ruisseau Whitehorse/Cadomin en raison des épisodes de sécheresse de 2002. Au moins 13 populations ou sous-populations de bryum de Porsild pourraient être touchées par cette menace, notamment toutes les populations de l'Ouest canadien (c.-à-d. de la Colombie-Britannique et de l'Alberta), où l'on sait que la sécheresse a réduit le nombre de colonies au cours des dernières années (COSEPAC, 2003). On ignore encore comment et où les changements climatiques pourraient avoir une incidence sur la quantité de précipitations et sur la durée des épisodes de sécheresse, mais il se pourrait que ces facteurs touchent les populations de l'Est et de l'Arctique. De plus, étant donné que les sites des falaises s'assèchent durant les épisodes de sécheresse, le bryum de Porsild pourrait être supplanté par d'autres espèces en raison de la faible compétitivité de cette espèce.

Températures extrêmes : Des milieux frais et ombragés sont nécessaires à la persistance du bryum de Porsild. Les zones ombragées et abritées offrent des conditions où l'humidité relative peut être plus élevée que dans l'habitat environnant et les taux d'assèchement sont plus faibles. Une augmentation de la température ambiante diminuerait le taux d'humidité relative du site et entraînerait des conditions d'assèchement et/ou pourrait influer sur les périodes d'assèchement hivernal (moment de la fonte et du ruissellement au printemps). Même si l'on considère que le bryum de Porsild est une plante tolérante à la déshydratation et qu'il peut résister à de courtes périodes de sécheresse, des périodes prolongées causeraient la perte de colonies. Toutes les populations de cette espèce peuvent être affectées par cette menace, qui pourra varier parallèlement à tous les impacts hydrologiques causés par les changements climatiques. Cependant, tout comme pour la sécheresse et les autres effets potentiels découlant de changements climatiques, il est probable que la fréquence et la gravité des températures extrêmes dépendront de la biogéographie locale et de l'emplacement géographique.

Activités récréatives : Plusieurs des populations de bryum de Porsild sont faciles d'accès pour les randonneurs ou les utilisateurs de VTT, ou sont à proximité de sentiers de randonnée ou de terrains de camping très fréquentés. Même si la plupart des populations se trouvent sur des falaises et sont donc protégées du piétinement, en Alberta, des populations se trouvent dans les parties amont et aval des chutes du ruisseau Ribbon et dans la partie amont de la chute du ruisseau Whitehorse, qui sont des destinations populaires et où les promeneurs peuvent s'approcher dangereusement des colonies de mousse poussant sur les falaises. Dans la partie amont des chutes du ruisseau Ribbon, le surplomb rocheux où se trouve le bryum de Porsild est un endroit attrayant par mauvais temps, et on voit des signes de feux de camp au pied de la falaise, près des colonies de bryum de Porsild. Au terrain de camping du ruisseau Whitehorse, la sous-population de Boulder se trouve juste à côté d'un site de camping très fréquenté. Les gens allument des feux de camp à la base de la paroi rocheuse où poussent des colonies de bryum de Porsild. De plus, pour ce qui est de la sous-population du ruisseau Whitehorse 2, en face du terrain de camping se trouve un petit sentier qui mène à une « grotte » où est située cette sous-population, de sorte que les randonneurs risquent de piétiner cette mousse en marchant sur le substrat rocheux sur lequel elle pousse.

De plus, les activités récréatives peuvent avoir pour effet de modifier légèrement les caractéristiques de l'étroit microsite où se trouve le bryum de Porsild, ce qui pourrait avoir une incidence négative sur les populations. Le COSEPAC (2003) a établi que les véhicules hors route pouvaient accroître l'envasement ou la turbidité et, ainsi, altérer l'hydrologie et la chimie des eaux des cours supérieurs des rivières dans les zones où pousse le bryum de Porslid. Le ruisseau Marmot, la source d'eau des populations du ruisseau Ribbon en Alberta, prend sa source dans le mont Allen et traverse la station de ski de ce mont, une installation récréative fort achalandée. À l'heure actuelle, on ignore quels sont les changements à la qualité de l'eau attribuables à cette utilisation, bien que des relevés récents (2011) effectués au sein de la population du ruisseau Ribbon indiquent la perte de colonies depuis le premier relevé en 2003.

Phénomènes stochastiques – faible taille de population et érosion par la glace/éboulements : Les populations de petite taille, comme le sont la plupart des populations de bryum de Porsild, sont particulièrement vulnérables aux événements stochastiques, étant donné qu'un seul événement peut nuire gravement à une forte proportion de la population totale. Les répercussions des événements stochastiques ont été constatées par le COSEPAC (2003), notamment en ce qui a trait à la population de Straitsview, à Terre-Neuve–et–Labrador, où on a observé que la forte érosion causée par la glace à l'hiver 2001-2002 a entraîné une diminution de la taille de la population de bryum de Porsild, qui est passée de plusieurs centaines de colonies à seulement neuf colonies. De manière générale, on reconnaît que la fréquence d'événements stochastiques comme celui que l'on vient de citer pourrait augmenter avec les changements climatiques. Étant donné que toutes les populations de Terre-Neuve–et–Labrador se trouvent sur les falaises côtières, on peut sans doute considérer l'érosion causée par la glace comme une menace pour toutes les populations. Les éboulements sont aussi mentionnés en lien avec les épisodes d'érosion par la glace à Terre-Neuve–et–Labrador, bien que le phénomène n'ait été documenté pour aucune population en particulier. Les éboulements peuvent aussi toucher de nombreux sites des Rocheuses. Ainsi, en 2011, on a noté que des roches étaient tombées d'un surplomb aux chutes du ruisseau Ribbon, en Alberta (sous-population de la partie aval des chutes); des fragments du surplomb sur lequel on avait constaté, en 2004, que de nombreuses colonies de bryum de Porsild poussaient étaient tombés (Doubt, comm. pers., 2011). De plus, à nombre d'endroits où se trouvent les populations de l'Ouest canadien, la roche est friable et vulnérable à l'action du gel, de sorte que des fragments peuvent se détacher de la falaise. Les populations de petite taille et les zones d'occupation réduites sont davantage associées à des événements entraînant la disparition de l'espèce (Primack, 1998).

Activités industrielles : Même si les véhicules hors route, comme les VTT, considérés comme étant une menace pour l'espèce sont maintenant interdits dans le parc Whitehorse Wildland, le développement industriel continu dans le secteur du parc Mountain, en Alberta, pourrait avoir des répercussions sur cette mousse. De plus, la pollution atmosphérique, notamment la poussière des routes, pourrait nuire à plusieurs populations de bryum de Porsild qui poussent près des routes. On ne dispose d'aucune information sur ce qui constitue une quantité de poussière nuisible, pas plus qu'on ne sait quelle quantité de poussière se dépose sur les diverses populations. La poussière produite par les véhicules pourrait toucher trois sous-populations en Alberta, soit celles du parc Mountain, du rocher du ruisseau Whitehorse et du ruisseau Whitehorse 2. En effet, ces populations se trouvent à moins de 100 m de la principale route de transport qui dessert la mine Prospect en Alberta. On recueille actuellement des données sur la concentration de poussière à l'emplacement de la sous-population du parc Mountain. L'utilisation d'herbicides ou de pesticides pour des activités industrielles localisées peut aussi

représenter une menace pour le bryum de Porsild. À l'heure actuelle, la probabilité que cette menace se produise et son étendue éventuelle n'ont pas été évaluées.

Incendies de forêt : Une seule population pourrait être directement touchée par un éventuel incendie de forêt. Les sous-populations des chutes du ruisseau Ribbon sont toutes deux en milieu forestier. Même si les sous-populations sont dans une aire protégée, un incendie de forêt demeure possible. Selon la gravité de l'incendie, les effets directs pourraient entraîner la destruction du site ou modifier la structure du couvert forestier, ce qui aurait pour effet de modifier considérablement l'humidité relative, les régimes de températures et l'intensité lumineuse sur le site. Le ruisseau Ribbon est le seul site connu où le bryum de Porsild est présent qui est entouré d'une forêt à couvert fermé. Le feu est un phénomène naturel inhérent au système dans cette zone, et il n'y a aucune indication que la probabilité de cette menace a été accrue de manière artificielle (c.-à-d. qu'il n'y a ni route ni construction de voies ferrées dans la région immédiate, et la lutte contre les incendies de forêt dans cette région ne se fait pas depuis longtemps). Plusieurs autres sites en Alberta se trouvent près de forêts et pourraient être touchés par de très importants incendies de forêt.

5. OBJECTIF EN MATIÈRE DE POPULATION ET DE RÉPARTITION

L'objectif en matière de population et de répartition pour le bryum de Porsild est le suivant :

Maintenir ou accroître le nombre de colonies et de sous-populations pour toutes les populations existantes connues de bryums de Porsild, tout en maintenant ou en accroissant l'aire de répartition des colonies et des sous-populations de chaque population et, lorsqu'il est possible de le faire, réétablir l'espèce à des emplacements où on sait qu'elle était présente, mais d'où elle a disparu.

Justification :
Le bryum de Porsild est naturellement rare au Canada, et on ne le trouve que dans quelques petites populations isolées disséminées sur un vaste territoire. L'information sur l'abondance et la distribution de cette espèce indique qu'il y a 17 populations existantes confirmées sur le territoire domanial et hors du territoire domanial en Alberta, en Colombie-Britannique, au Nunavut et à Terre-Neuve–et–Labrador. Aucune information ne donne à penser que la population présumée disparue du parc national Jasper (en Alberta) aurait persisté, en dépit de relevés ciblés répétés destinés à repérer le site; de même, on ne dispose pas d'informations pour cinq sites historiques du sud-est des îles de la Reine-Élisabeth (au Nunavut). Les mesures de rétablissement actuelles sont donc axées sur le maintien des 17 populations existantes connues. Cependant, si d'autres populations naturellement présentes sont découvertes ou redécouvertes, ou si elles parviennent à se réétablir à des sites historiques et/ou des sites d'où l'espèce est présumée disparue (par exemple, par la remise en état de l'habitat, lorsqu'il est possible de le faire), alors il faudra aussi veiller au maintien de ces populations. Lorsque les meilleures informations accessibles et/ou les données de suivi indiquent un déclin de la population, on considère que des mesures actives d'augmentation de l'abondance (p. ex. en procédant à une modification de la gestion de l'utilisation des terres, ou à la mise en œuvre de méthodes de propagation/multiplication) sont appropriées. Les mesures de réintroduction ne seraient envisagées que dans le cas de populations existantes où l'on observe des pertes catastrophiques de populations ou de sous-populations.

6. STRATÉGIES ET APPROCHES GÉNÉRALES RECOMMANDÉES POUR L'ATTEINTE DES OBJECTIFS

Les stratégies générales qui vont mener à la conservation à long terme du bryum de Porsild sont les suivantes :

1. *Inventaire*. Mener des recherches ciblées afin de mieux comprendre la fréquence de l'espèce à l'intérieur de sa zone d'occurrence connue et d'établir des données de référence à des fins de suivi des paramètres démographiques, de l'habitat et des menaces.
2. *Recherche*. Accroître les connaissances sur la biologie de la population, notamment les facteurs limitatifs, les menaces, les besoins biologiques et les tendances du bryum de Porsild de manière à orienter les mesures de conservation à long terme de cette mousse.
3. *Suivi*. Établir un programme de suivi afin d'évaluer la réussite des activités de rétablissement et de suivre l'évolution des populations qui pourrait être associée à des changements environnementaux naturels ou anthropiques.
4. *Sensibilisation et intendance*. Favoriser la valorisation des mousses rares et en voie de disparition dans les provinces et les territoires où se trouve le bryum de Porsild, et proposer des mesures d'intendance afin de protéger et d'améliorer l'habitat.
5. *Gestion de l'habitat.* Assurer la pérennité de l'habitat requis par la mise en œuvre de mesures qui préservent les sites connus par la prévention, l'élimination ou l'atténuation des activités humaines qui sont susceptibles d'avoir un impact important sur l'habitat.
6. *Réintroduction et/ou réétablissement de populations*. Établir des protocoles et déterminer le caractère réalisable de la réintroduction du bryum de Porsild aux sites d'où la population a disparu ou du réétablissement de l'espèce aux sites historiques.

6.1 Mesures déjà achevées ou en cours

Deux programmes de rétablissement provinciaux visant le bryum de Porsild ont été élaborés : un pour l'île de Terre-Neuve (Belland et l'Équipe de rétablissement des espèces en péril des landes calcaires, 2006) et un pour l'Alberta (Équipe de rétablissement du bryum de Porsild en Alberta, 2010). Dans les deux provinces, on a établi plusieurs mesures liées aux stratégies et aux approches générales énumérées ci-dessus.

En Alberta, les mesures de rétablissement suivantes ont été mises en œuvre en 2010-2011 :

- Dénombrement des colonies dans des parcelles-témoins délimitées dans tous les sites de l'Alberta. Dans certains cas, toute la colonie est dénombrée (à ce jour, le dénombrement de trois populations est terminé).
- Suivi préliminaire des conditions microclimatiques et analyse de la chimie de l'eau et des roches pour neuf populations ou sous-populations. Installation d'équipement de suivi de la température et de l'humidité à un site.
- Communication et collaboration avec les intervenants.
- Relevés de l'habitat potentiel dans le parc de nature sauvage Willmore (R. Belland, comm. pers.).
- Relevés à la recherche de mousses rares, y compris le bryum de Porsild (R. Belland, comm. pers.).

À Terre-Neuve–et–Labrador, tous les emplacements connus de bryum de Porsild, y compris les parois de falaises continues et de l'habitat adjacent susceptible d'être convenable, ont fait l'objet d'une proposition de désignation à titre de Sensitive Wildlife Areas (« habitats fauniques fragiles ») dans l'atlas des terres de la Couronne provinciale. Tout projet d'aménagement des terres à l'intérieur de ces zones donne lieu à un examen par la Division de la faune de Terre-Neuve–et–Labrador (ministère de l'Environnement et de la Conservation) dans le cadre du processus d'évaluation environnementale ou par suite de recommandations du comité interministériel sur l'utilisation des terres. Ce processus assure une gestion de l'habitat puisque tout projet d'utilisation des terres dans l'habitat du bryum de Porsild devra être soumis à un examen et être autorisée par la Division de la faune de Terre-Neuve–et–Labrador. Grâce à cet examen, il sera possible d'imposer des conditions d'utilisation des terres et de mettre en œuvre des mesures d'atténuation afin d'éliminer ou de réduire les impacts potentiels sur des bryums de Porsild ou sur leur habitat (Herdman, comm. pers., 2012).

6.2 Orientation stratégique pour le rétablissement

Tableau 4. Tableau de planification du rétablissement du bryum de Porsild au Canada

Menace ou élément limitatif spécifique	Priorité[1]	Stratégie générale pour le rétablissement	Description générale des approches de recherche et de gestion
Lacune dans les connaissances - abondance des populations	Urgent	Inventaire	1. Effectuer d'autres relevés sur le terrain pour trouver des populations de bryum de Porsild, tant à l'intérieur de l'aire de répartition connue de l'espèce que dans les secteurs adjacents, afin de déterminer l'abondance des populations et l'aire de répartition complète de l'espèce. 2. Effectuer des relevés à tous les sites afin d'établir une valeur de référence de l'abondance des populations, et de déterminer les menaces et leurs impacts.
Activités récréatives; phénomènes stochastiques; activités industrielles	Urgent	Recherche	1. Élaborer et mettre en œuvre un plan de recherche afin de déterminer les besoins biologiques détaillés de l'espèce (tolérances physiologiques plage de luminosité et de température , besoins en matière de chimie de l'eau et de substrat, résilience à la suite de perturbations) et les conditions de l'habitat. 2. Mieux cerner les facteurs limitatifs et les menaces naturelles qui ne figurent pas déjà au tableau d'évaluation des menaces. 3. Établir des estimations des effectifs minimaux d'une population viable.
Activités récréatives; sécheresse; phénomènes stochastiques; activités industrielles; températures extrêmes; incendies de forêt	Urgent	Suivi	Établir un programme de suivi à long terme de l'abondance et de la dynamique des populations, du nombre de colonies, des tendances en matière d'habitat (p. ex. température de l'air, humidité relative, qualité de l'eau), tendances du microclimat.

Menace ou élément limitatif spécifique	Priorité[1]	Stratégie générale pour le rétablissement	Description générale des approches de recherche et de gestion
Activités récréatives; activités industrielles	Nécessaire	Sensibilisation et intendance	Élaborer du matériel didactique (dont des brochures et des panneaux dans les aires protégées) et des initiatives de sensibilisation pour que le public comprenne mieux les menaces qui pèsent sur l'espèce, et promouvoir l'intendance.
Activités récréatives; activités industrielles	Nécessaire	Gestion de l'habitat	1. Remettre l'habitat en état aux emplacements qui ont subi des dommages. 2. Installer des clôtures, des panneaux de signalisation, etc. si cela est jugé nécessaire pour la population.
Phénomènes stochastiques	Utile	Réintroduction et/ou augmentation de l'abondance des populations	1. Établir des protocoles de réintroduction. 2. Déterminer si la réintroduction de l'espèce et l'augmentation de la population sont réalisables. 3. Réintroduire des plantes dans l'habitat remis en état, si cela est jugé réalisable. 4. Assurer un suivi de l'efficacité de la réintroduction de l'espèce.

[1] *« Priorité » reflète l'ampleur dans laquelle la stratégie générale contribue directement au rétablissement de l'espèce ou est un précurseur essentiel à une approche qui contribue au rétablissement de l'espèce.*

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

Inventaire. Même s'il est peu probable que la zone d'occurrence actuellement connue du bryum de Porsild change, il y a une possibilité de découvrir d'autres populations à l'intérieur de l'aire de répartition actuelle de l'espèce. Un programme d'inventaire devrait être mis en œuvre en vue de mener des relevés dans d'autres sites où l'espèce est susceptible d'être présente. Les secteurs potentiels où il faudrait mener des relevés comprennent de nombreux secteurs des chaînons frontaux, depuis Grande Cache jusqu'au sud de Kananaskis. De plus, même si une proportion importante des populations albertaines ont récemment fait l'objet d'un recensement visant à établir des valeurs de référence, on manque encore de données pour plusieurs populations, notamment de celles du parc de nature sauvage Willmore et de certaines populations du parc Whitehorse Wildland. Au surplus, les populations de la Colombie-Britannique, de Terre-Neuve-et-Labrador et du Nunavut n'ont pas été visitées depuis 2002-2004; ces populations doivent faire l'objet de relevés et de recensements le plus tôt possible. Pour toutes les populations, il est nécessaire de recueillir au moins des valeurs de référence actuelles sur les colonies, valeurs qui serviront au suivi. De plus, un relevé doit être fait à tous les sites pour déterminer les menaces actuelles et leurs impacts possibles. Finalement, il existe plusieurs mentions historiques de populations dans le sud de l'île d'Ellesmere. Ces mentions doivent être vérifiées et, si possible, des relevés de l'espèce devraient être menés dans ces régions. Lorsque des occasions se présenteront, on continuera d'effectuer des relevés périodiques pour retrouver la

population de la rivière Snaring dans le parc national Jasper qui, malgré plusieurs tentatives, n'a pas été localisée depuis sa découverte en 1828. Cette population est la population du type nomenclatural de l'espèce (élément ayant servi à établir description de l'espèce).

Recherche. Des travaux de recherche devraient être menés afin de déterminer les facteurs limitatifs relatifs aux besoins en matière d'habitat et de microhabitat du bryum de Porsild. Les recherches devraient viser à déterminer la plage de tolérance physiologique de l'espèce à différents paramètres relatifs à l'eau, à la luminosité, à la température et à la qualité du substrat à l'échelle de l'habitat, en tentant d'établir de quelle manière ces facteurs limitatifs pourraient être liés aux changements climatiques. La recherche devrait aussi comprendre la collecte de données générales sur les sites (notamment l'orientation du site, la lithologie, l'altitude, etc.) qui permettront de prédire la présence de l'espèce aux sites potentiels, d'évaluer les menaces qui pèsent sur l'habitat et de gérer l'habitat. Un programme visant à recueillir des données sur les populations et sur la reproduction devrait être mis en œuvre en vue de déterminer les effectifs minimaux d'une population viable. Avec cette dernière donnée, il serait possible d'évaluer le risque de disparition d'une population, ce qui aiderait à la gestion des nombreuses petites sous-populations de bryum de Porsild. Ces renseignements seraient également utiles pour les activités de réintroduction ou de réétablissement, s'il était établi que celles-ci sont nécessaires et réalisables.

Suivi. Un protocole de suivi à long terme fiable devrait être élaboré pour assurer un suivi des changements des facteurs environnementaux relatifs à l'habitat essentiel (qualité de l'eau, humidité relative, température de l'air) et du nombre de colonies. Ce programme servirait à évaluer la santé et la situation du bryum de Porsild à certains sites ainsi que le succès des mesures de rétablissement. Au besoin, un programme de suivi visant à évaluer le succès de la réintroduction/du réétablissement de l'espèce et de la remise en état de l'habitat devrait être établi; ce programme aurait pour objectif d'assurer un suivi de la santé et de l'abondance des colonies de mousse qui ont été réintroduites ou réétablies.

Sensibilisation et intendance. Même si de nombreuses populations de bryums de Porsild sont jugées moins vulnérables parce qu'elles se trouvent dans des parcs provinciaux, elles demeurent susceptibles de subir des impacts, particulièrement en raison de l'utilisation des sites par les visiteurs. Il faudrait élaborer des brochures et du matériel éducatif pour informer les visiteurs de la présence du bryum de Porsild dans ces régions. Ce matériel mettrait l'accent sur les menaces qui pèsent sur l'espèce et sur l'importance de ces végétaux pour la biodiversité de la région. Les initiatives d'intendance devraient prévoir la participation du public et des intervenants de l'industrie à la mise en œuvre des programmes de suivi.

Gestion de l'habitat. Comme on l'explique au paragraphe précédent, à l'heure actuelle, plusieurs populations subissent les conséquences de la présence des visiteurs. Quatre sous-populations de l'Alberta (celles de l'amont et de l'aval du ruisseau Ribbon, du ruisseau Whitehorse 2 et du rocher du ruisseau Whitehorse) sont facilement accessibles pour les utilisateurs du parc. Le site du ruisseau Whitehorse 2 est tout particulièrement vulnérable au piétinement. Des mesures s'imposent pour prévenir les dommages aux colonies découlant de l'utilisation des lieux par les visiteurs. La gestion de l'habitat pourrait comporter l'installation de clôtures pour restreindre l'accès, des panneaux d'interprétation et d'information, etc.

Réintroduction et/ou augmentation de l'abondance des populations. Les relevés récents de plusieurs sous-populations indiquent que le nombre de colonies a diminué. Il s'agit notamment des deux sous-populations du ruisseau Ribbon ainsi que de la population de la chute Lookout dans le parc Whitehorse Wildland. Il faut élaborer des protocoles de réintroduction parallèlement à une étude visant à déterminer si la réintroduction de l'espèce sur ces sites est réalisable. Si nécessaire et au besoin, il faudrait évaluer les sites pour déterminer si des mesures de réintroduction ou d'augmentation de l'abondance de la population sont réalisables.

7. HABITAT ESSENTIEL

7.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce

L'habitat essentiel du bryum de Porsild est désigné pour 17 populations existantes : six en Alberta, une en Colombie-Britannique, sept à Terre-Neuve–et–Labrador et trois au Nunavut.

Toutes les caractéristiques biophysiques de l'habitat énumérées ci-après sont nécessaires pour soutenir une colonie de bryum de Porsild :

- Falaises ou affleurements rocheux calcaires;
- Suintement continu ou intermittent;
- Parois rocheuses ombragées; ombre continue en raison de la taille et de l'orientation de la paroi de la falaise, ou de la présence d'un couvert forestier permanent;
- Microenvironnement caractérisé par des températures plus basses et une humidité relative plus élevées que celles de l'habitat adjacent, d'où l'espèce est absente.

L'habitat essentiel du bryum de Porsild au Canada est désigné comme étant la superficie occupée par les individus (plants) ou les colonies de l'espèce (toutes les mentions des 25 dernières années, à moins qu'il y ait une raison de présumer que l'espèce a disparu, p. ex. si l'habitat est manifestement non convenable), entourée d'une marge d'incertitude de 5 m à 100 m (pour compenser l'erreur de localisation potentielle des appareils GPS) et d'une marge supplémentaire de 50 m (soit la distance relative à la zone de fonctions essentielles[5]) visant à inclure les zones immédiatement adjacentes. Voir les cartes de l'habitat essentiel à l'annexe A.

[5] La distance relative à la zone de fonctions essentielles est la superficie minimale nécessaire au maintien des propriétés du microhabitat d'une espèce (par exemple, lumière et humidité du substrat et de l'air nécessaires à la survie). Les recherches existantes (Hylander et coll., 2002; Baldwin et Bradfield, 2005; Hylander, 2005; Stewart et Mallik, 2006) fournissent les fondements logiques à l'inclusion d'une distance relative à la zone de fonctions essentielles d'un minimum de 50 m, comme habitat essentiel de toutes les occurrences d'espèces de bryophytes. En tenant compte d'une marge d'erreur maximale de 100 m du GPS, la distance relative à la zone de fonctions essentielles par défaut (en l'absence de caractéristiques écologiques distinctes, voir ci-dessous) est d'au plus 150 m.

L'habitat essentiel comprend aussi la totalité des éléments écologiques distincts[6] (lorsque connus) qui sont associés et essentiels à la création et au maintien des conditions d'un habitat convenable pour l'espèce, et qui constituent le cadre écologique des microhabitats occupés. Les éléments écologiques distincts pour le bryum de Porsild comprennent : la totalité de la falaise de roche calcaire, de l'affleurement rocheux calcaire ou de la paroi rocheuse ombragée qui offre les conditions de réseau de drainage ou de chute d'eau nécessaires au maintien des forts gradients d'humidité et de température nécessaires au bryum de Porsild. À l'heure actuelle, les éléments écologiques distincts n'ont pas encore été déterminés en raison du manque d'information; le calendrier des études tient compte de cette lacune dans l'information.

Lorsque les zones d'habitat essentiel établies en fonction des occurrences sont très proches les unes des autres (les limites extérieures des marges d'incertitude et des zones de fonctions essentielles se situent à moins de 100 m de distance) et/ou lorsqu'elles sont associées au même élément écologique distinct et présentent des caractéristiques écologiques continues (telles que décrites ci-dessus), l'habitat essentiel inclura également l'habitat de connexion (c.-à-d. la zone qui sépare les occurrences) lorsque connu. Le bryum de Porsild est une mousse qui vit dans un habitat de falaise dynamique et on pense que la capacité de dispersion pourrait être un facteur limitatif pour l'espèce. L'habitat de connexion est essentiel à la survie et au rétablissement du bryum de Porsild, car il fournit une voie de propagation qui permet à l'espèce de se disperser ou aux populations de se reconstituer à partir des populations voisines. Ainsi, les échanges génétiques peuvent se maintenir et la distribution à petite échelle peut varier en fonctions des changements environnementaux. À l'heure actuelle, l'habitat de connexion n'a pas encore été désigné en raison du manque d'information; le calendrier des études tient compte de cette lacune dans l'information.

En raison des lacunes dans l'information sur les éléments écologiques distincts et sur l'habitat de connexion, seules la marge d'incertitude de 100 m et la zone de fonctions essentielles de 50 m figurent sur les cartes de l'habitat essentiel du bryum de Porsild présentées à l'annexe A. Les structures/éléments/secteurs anthropiques préexistants qui ne possèdent pas les caractéristiques biophysiques décrites ci-dessus et nécessaires au bryum de Porsild ne sont pas désignés comme étant de l'habitat essentiel, même s'ils se trouvent dans la distance minimale relative à la zone de fonctions essentielles (marge de 50 m) qui entoure chaque occurrence ou à l'intérieur de la marge d'incertitude.

On convient que l'habitat essentiel désigné ci-dessus est insuffisant pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition établis pour l'espèce. Le calendrier des études (section 7.2) décrit les activités nécessaires à la désignation de l'habitat essentiel supplémentaire nécessaire pour atteindre ces objectifs.

[6] Par élément écologique ou physiographique « distinct », on entend ici tout élément qui, à l'échelle du paysage (sur une carte détaillée des écosystèmes ou une photographie aérienne), paraît être un ensemble continu à limites relativement distinctes (p. ex. falaise, berge, versant, bassin versant, plateau d'infiltration, ou végétation homogène) dans lequel se situe une occurrence d'une espèce.

7.2 Calendrier des études visant à désigner l’habitat essentiel

Le calendrier des études présenté ci-dessous (tableau 5) permettra de désigner l’habitat essentiel de populations additionnelles (nouvellement découvertes ou réétablies) de bryums de Porsild au Canada et permettra aussi de décrire les éléments écologiques et l’habitat de connexion de manière à terminer la désignation de l’habitat essentiel des populations existantes.

D’autres occurrences du bryum de Porsild ont été consignées par le passé dans le parc national Jasper, en Alberta (un site, où la dernière observation remonte à 1828), et dans les îles de la Reine-Élisabeth, au Nunavut (cinq sites, où l’espèce a été observée pour la dernière fois à la fin du 19^{e} siècle). Malgré plusieurs tentatives, dont des relevés exhaustifs réalisés en 2006 et en 2007 dans l’emplacement historique et dans d’autres emplacements comportant de l’habitat convenable, la population de Jasper n’a pas été retrouvée, et aucune donnée ne permet de croire que la population a persisté. Aucun relevé n’a été effectué pour déterminer si les populations historiques des îles de la Reine-Élisabeth existent toujours, s’il reste des propagules viables dans le sol (réserve de spores ou fragments asexués) et/ou si ces mentions sont l’indice d’une aire de répartition plus vaste (p. ex. des occurrences locales opportunistes) dans ces secteurs ou au voisinage immédiat. Pour les îles de la Reine-Élisabeth, des données de relevés appropriées (c.-à-d. des renseignements récents sur les occurrences et le caractère convenable de l’habitat du site associé) sont nécessaires pour déterminer si ces populations sont existantes ou si elles ont disparu. De plus, de meilleures données pourraient donner lieu à la découverte de nouvelles populations de bryums de Porsild au Canada.

Tableau 5. Calendrier des études

Description de l'activité	Justification	Échéancier
Déterminer et cartographier les éléments écologiques distincts et l'habitat de connexion de l'habitat entourant chaque population de bryums de Porsild.	• Veiller à désigner l'habitat essentiel pour assurer le maintien de toutes les populations existantes de bryums de Porsild au Canada. Actuellement, les meilleures données spatiales dont on dispose ne permettent pas la désignation détaillée de l'habitat essentiel. • Reconfirmer la présence des populations ayant fait l'objet d'une mention, répertorier toute nouvelle population dans le secteur environnant et évaluer le caractère réalisable du réétablissement. • Veiller à achever la désignation de l'habitat essentiel pour toutes les populations du Canada.	2018
Mener des relevés dans cinq sites historiques du sud-est des îles de la Reine-Élisabeth (Nunavut) afin de reconfirmer la présence des populations ayant fait l'objet d'une mention, répertorier toute nouvelle population dans le secteur environnant et évaluer le caractère réalisable du réétablissement.		2018
Cartographier toute nouvelle population découverte ou réintroduite au Canada.		Selon les besoins
Déterminer les besoins en matière de microhabitat de l'espèce relativement à la qualité de l'eau (pH, chimie, turbidité).	On pense qu'une modification de ces caractéristiques du microhabitat du bryum de Porsild aurait des répercussions sur l'habitat essentiel de l'espèce. Il est nécessaire de connaître les besoins particuliers en matière de qualité de l'eau pour préciser la désignation de l'habitat essentiel.	2020

7.3 Activités susceptibles d'entraîner la destruction d'habitat essentiel

La destruction de l'habitat essentiel survient lorsque tout élément de cet habitat est endommagé ou modifié de manière permanente ou temporaire. La destruction peut découler d'une activité unique à un moment donné ou des effets cumulés d'une ou de plusieurs activités au fil du temps. (Gouvernement du Canada, 2009). Les activités décrites au tableau 6 sont des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel du bryum de Porsild; cette liste d'activités n'est pas exhaustive.

Tableau 6. Exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel du bryum de Porsild

Exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel	**Effets potentiels de l'activité**
Modification à l'hydrologie ou à la qualité/la chimie de l'eau en raison de l'utilisation du paysage par l'homme a) Construction ou entretien de routes b) Aménagement privé c) Utilisation de véhicules hors route dans les secteurs du cours supérieur d'une rivière en amont des populations	• Réduction de l'humidité relative moyenne ou maximale du site • Augmentation de la température moyenne ou maximale du site • Modification de la qualité de l'eau (pH, chimie, turbidité)[7] • Modification de l'hydrologie (diminution du débit)
Perturbation et élimination du sol et de roche pour : a) l'entretien de routes b) l'aménagement privé	• Diminution de la stabilité de la paroi rocheuse • Modification de la température ambiante, de l'ombre et de l'humidité relative
Dépôt de substances nocives sur la mousse ou la végétation adjacente a) Poussière des routes b) Pesticides/herbicides	• Modification de la chimie de l'eau[5] • Modification de la charge de nutriments[5] • Modification de la composition des espèces

[7] Même si ces caractéristiques ne sont pas explicitement mentionnées dans la description de l'habitat essentiel du bryum de Porsild, on s'attend à ce qu'ils soient importants pour le microhabitat nécessaire à l'espèce.

8. MESURE DES PROGRÈS

Les indicateurs de rendement présentés ci-dessous proposent un moyen de définir et de mesurer les progrès vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition. Les progrès seront mesurés par rapport à ces indicateurs tous les cinq ans pendant la période d'examen du programme de rétablissement.

- Le nombre de colonies et la zone occupée par les colonies de toutes les populations ont été maintenus ou augmentés.
- Le programme de suivi a été élaboré et les premières analyses sont achevées.
- Un plan de recherche, qui couvre les besoins de l'espèce, a été élaboré.
- Une étude de faisabilité et des méthodes recommandées pour la réintroduction et l'augmentation de la population sont terminées.
- Les populations disparues ont été évaluées, et des tentatives de réintroduction ont été entreprises, si elles ont été jugées réalisables, dans des zones qui répondent aux objectifs en matière de population et de répartition.
- Les mesures de sensibilisation du public ont été accrues dans les secteurs où le plus de menaces pèsent sur l'espèce.
- Les menaces ont été définies pour toutes les populations et des plans d'atténuation ont été créés et mis en œuvre au besoin.

9. ÉNONCÉ SUR LES PLANS D'ACTION

Un ou plusieurs plans d'action seront élaborés pour le bryum de Porsild dans les deux années suivant la publication du programme de rétablissement de l'espèce dans le Registre public des espèces en péril.

10. RÉFÉRENCES

Alberta Sustainable Resource Development & Alberta Conservation Association. 2006. Status of the Porsild's Bryum (*Bryum porsildii*) in Alberta, Alberta Sustainable Resource Development, Wildlife Status Report No. 59, Edmonton (Alberta), 30 p.

Alberta Porsild's Bryum Recovery Team. 2010. Alberta Porsild's Bryum Recovery Plan, 2011-2016, Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division, Alberta Species at Risk Recovery Plan No. 19, Edmonton (Alberta), 18 p.

Baldwin , L.K., et G.E. Bradfield. 2005. Bryophyte community differences between edge and interior environments in temperate rain-forest fragments of coastal British Columbia, *Rev. can. rech. forest.* 35: 580-592.

Belland, R.J., comm. pers. 2012. *Submitted text as primary author of the original report,* Curator, Plant Herbarium/DataSystems Manager, Devonian Botanic Garden/Renewable Resources, University of Alberta.

Belland, R.J., et J. Doubt. 2005. The occurrence of *Bryum porsildii* in the Tanquary Fiord area, Quttinirpaaq National Park of Canada, Northern Ellesmere Island: Summary of field work 2004, remis à Parcs Canada, Unité de gestion de Nunavut.

Belland, R.J., et Équipe de rétablissement des espèces en péril des landes calcaires. 2006. Recovery Plan for Porsild's Bryum (*Bryum porsildii* (I. Hagen) Cox & Hedderson), Wildlife Division, Department of Environment and Conservation, Government of Newfoundland and Labrador, Corner Brook, v + 12 p.

Brassard, G.R. 1967. New or additional moss records from Ellesmere Island, N.W.T., *The Bryologist* 70: 251-256.

Brassard, G.R., et T. Hedderson. 1983. The distribution of *Mielichhoferia macrocarpa*, a North American endemic moss., *The Bryologist* 86: 273-275.

Cleavitt, N.L. 2001. Disentangling moss species limitations: the role of substrate specificity for six moss species occurring on substrates with varying pH and percent organic matter, *Bryologist* 104: 59-68.

Cleavitt, N.L. 2002a. Relating rarity and phylogeny to the autecology of mosses: A comparative study of three rare-common species pairs in the Front Ranges of Alberta, Canada, thèse de doctorat, Department of Biological Sciences, University of Alberta, Edmonton (Alberta).

Cleavitt, N.L. 2002b. Stress tolerance of rare and common moss species in relation to their occupied environments and asexual dispersal potential, *Journal of Ecology* 90: 785-795.

COSEPAC. 2003. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le bryum de Porsild (*Mielichhoferia macrocarpa*) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, vi + 24 p. disponible à l'adresse : http://www.sararegistry.gc.ca/document/default_f.cfm?documentID=452 (consulté en mai 2009).

Djan-Chekar, N. 2012. Correspondance par courriel adressée à P. Thomas, curator of Natural History, Provincial Museum Division, The Rooms Corporation of Newfoundland and Labrador. **[Communication personnelle]**

Doubt, J. 2011. Correspondance personnelle adressée à R.J. Belland, Chief Collections Manager, Botany Section, Canadian Museum of Nature. **[Communication personnelle]**

Flowers, S. 1973. Mosses: Utah and the West. Brigham Young University Press, Provo.

Gouvernement du Canada. 2009. Politiques de la *Loi sur les espèces en péril* : cadre général de politiques – Ébauche. Ministère de l'Environnement. URL : http://publications.gc.ca/collections/collection_2009/ec/En4-113-2009-fra.pdf.

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

Hedderson, T., G.R. Brassard et R.J. Belland. 1982. New or additional moss records from Newfoundland VIII, *The Bryologist* 85: 442-443.

Herdman, E. 2012. Correspondance par courriel adressée à P. Thomas, Ecosystem Management Ecologist, Endangered Species and Biodiversity/ Wildlife Division, Newfoundland and Labrador Department of Environment and Conservation. **[Communication personnelle]**

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

NatureServe. 2012. NatureServe explorer: an online encyclopedia of life, application Web, version 7.1, Arlington (Virginie). URL : http://www.natureserve.org/explorer (consulté en avril 2013; en anglais seulement).

Primack, R.B. 1998. Essentials of conservation biology, 2e éd. Sinauer Associates Inc., Sunderland (Massachusetts).

Shacklette, H.T. 1967. Copper mosses as indicators of metal concentrations, U.S. Geological Survey Bulletin 1198-G.

Spence, J. 2008. Haplodontium. Bryophyte Flora of North America, Provisional Publication, Missouri Botanical Garden, 21 février 2008. URL : http://www.mobot.org/plantscience/bfna/V2/BryaHaplodontium.htm (consulté en janvier 2013; en anglais seulement).

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

ANNEXE A : CARTES DE L’HABITAT ESSENTIEL DU BRYUM DE PORSILD AU CANADA

Les zones renfermant de l'habitat essentiel du bryum de Porsild sont présentées dans les figures A-1 à A-14. **L'habitat essentiel du bryum de Porsild au Canada se trouve dans les polygones jaunes figurant sur chaque carte, là où les critères et la méthodologie énoncés d à la section 7.1 sont respectés.** Les carrés (en rouge) qui figurent sur les cartes sont des carrés de 1 km x 1 km du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique et permettent de repérer l’emplacement géographique général de l'habitat essentiel. Ces carrés permettent de préciser l’emplacement de l’habitat essentiel dans le paysage, notamment pour les besoins des responsables de l’aménagement du territoire, des propriétaires fonciers et des promoteurs.

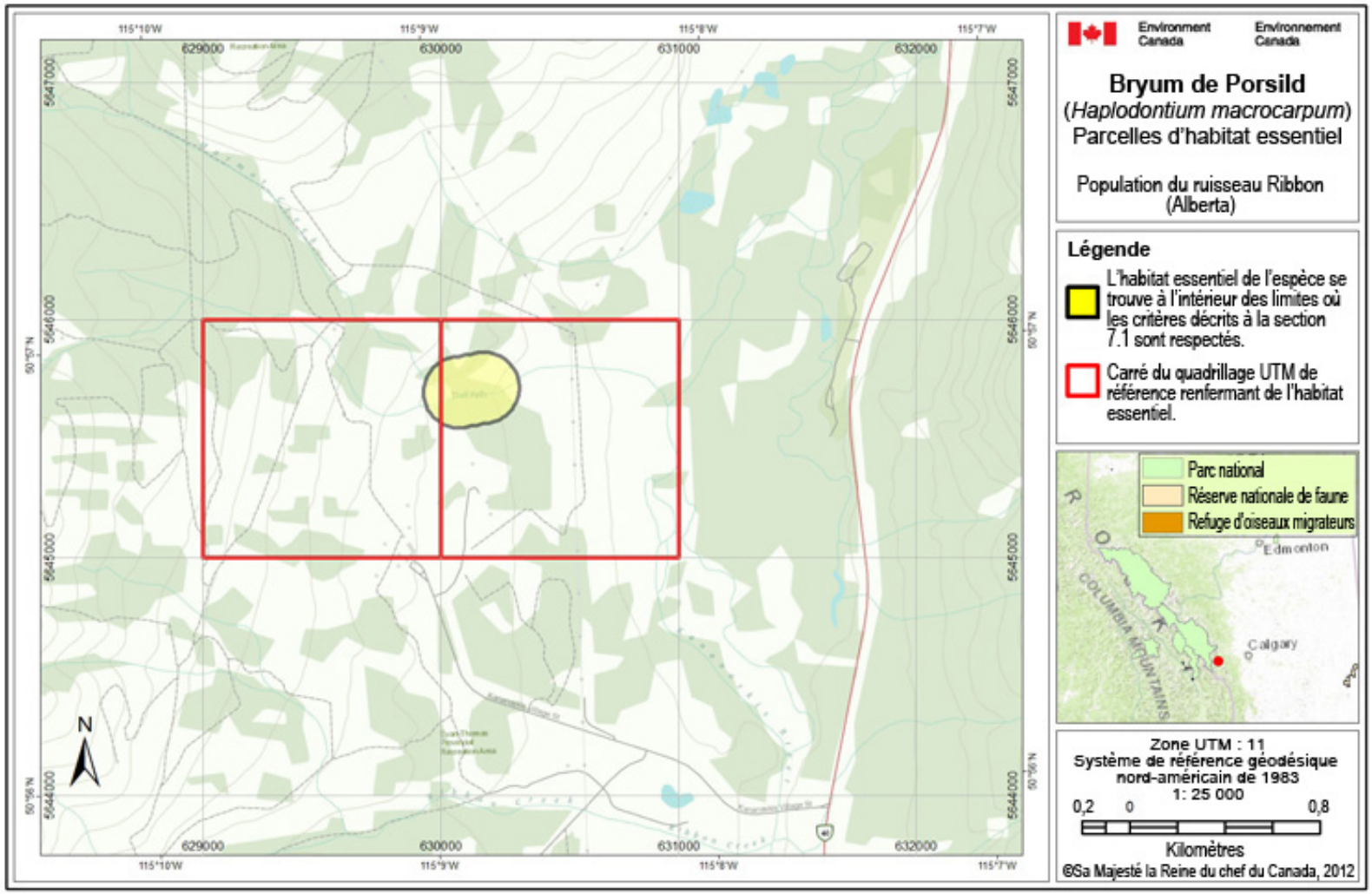

Figure A1. Au ruisseau Ribbon (Alberta), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans le polygone ombré en jaune (10,2 ha). À l'intérieur de ce polygone, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général de la zone contenant de l'habitat essentiel.

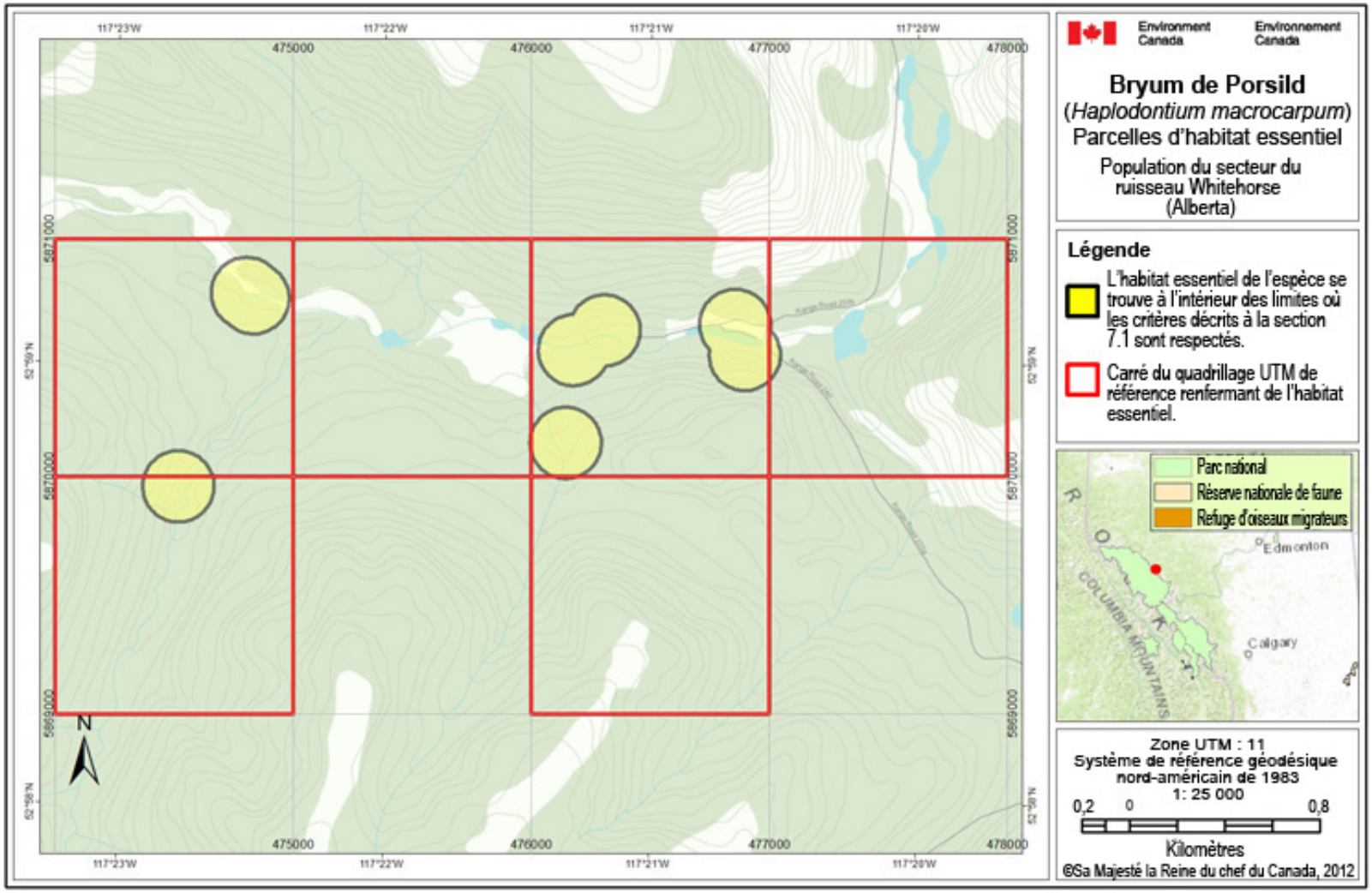

Figure A2. Dans le secteur du ruisseau Whitehorse (Alberta), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans les polygones ombrés en jaune (44,6 ha). À l'intérieur de ces polygones, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général des zones contenant de l'habitat essentiel.

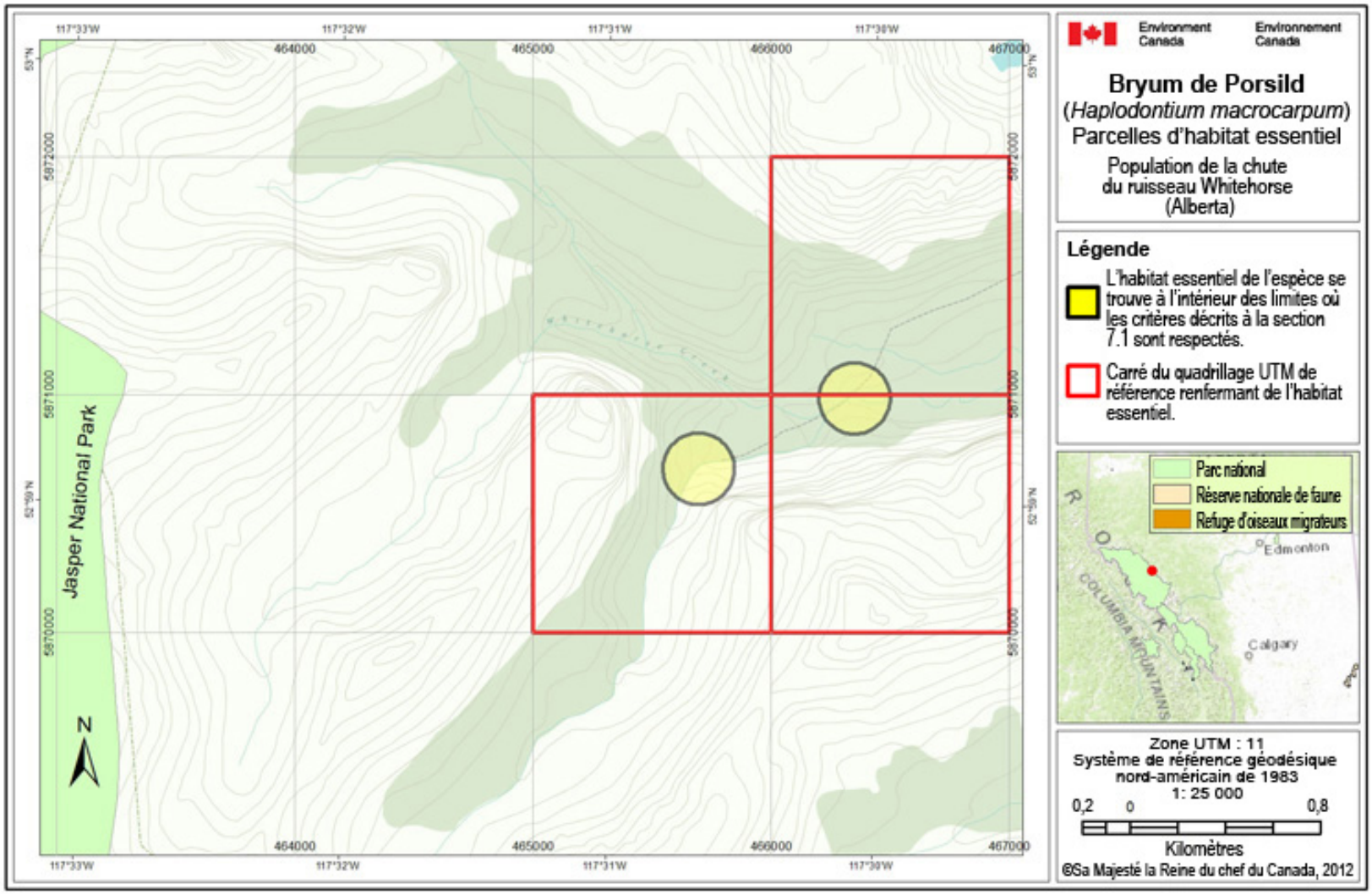

Figure A3. Aux chutes du ruisseau Whitehorse (Alberta), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans les polygones ombrés en jaune (14,1 ha). À l'intérieur de ces polygones, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général des zones contenant de l'habitat essentiel.

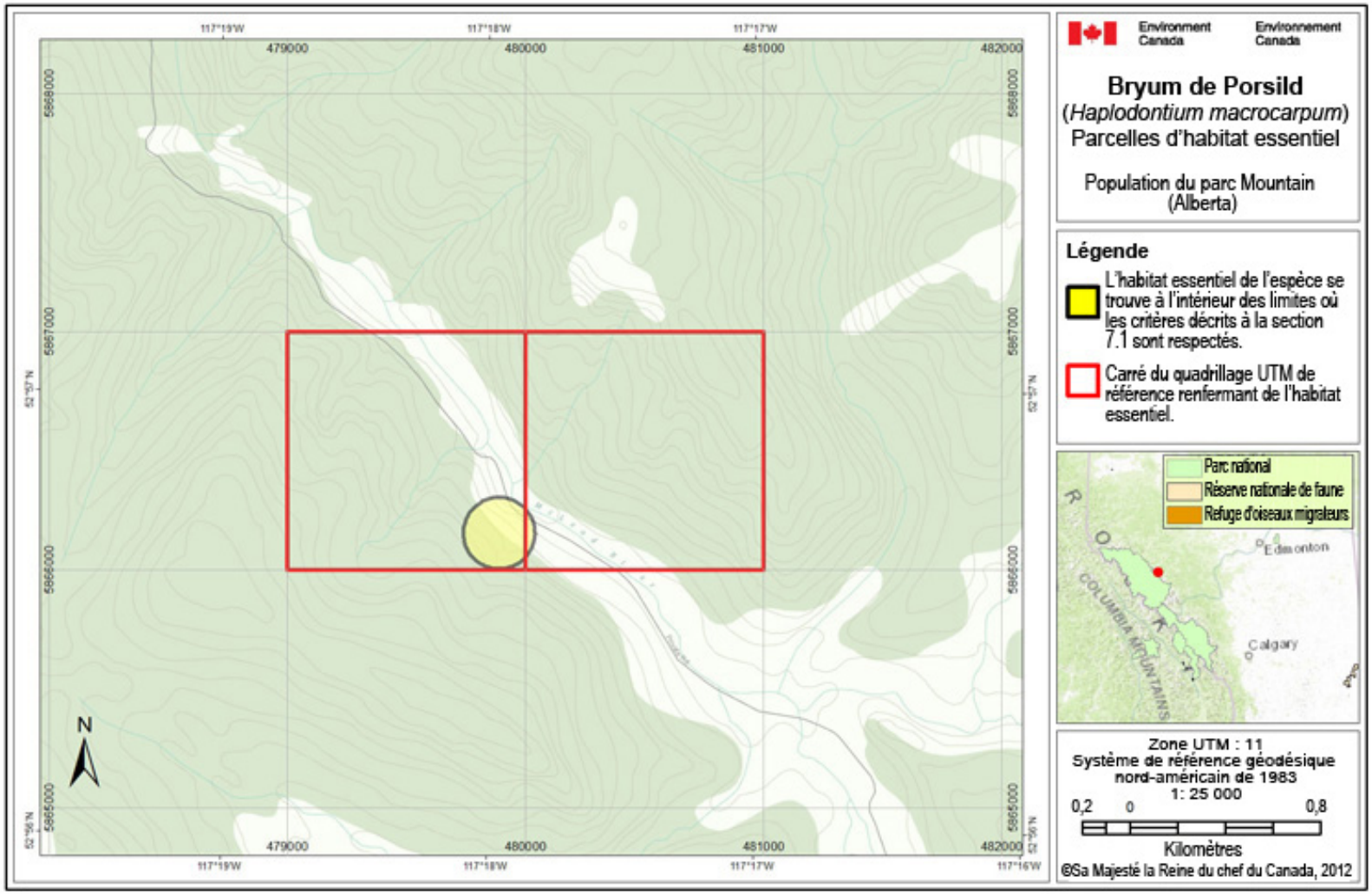

Figure A4. Au parc Mountain (Alberta), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans le polygone ombré en jaune (7,1 ha). À l'intérieur de ce polygone, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général de la zone contenant de l'habitat essentiel.

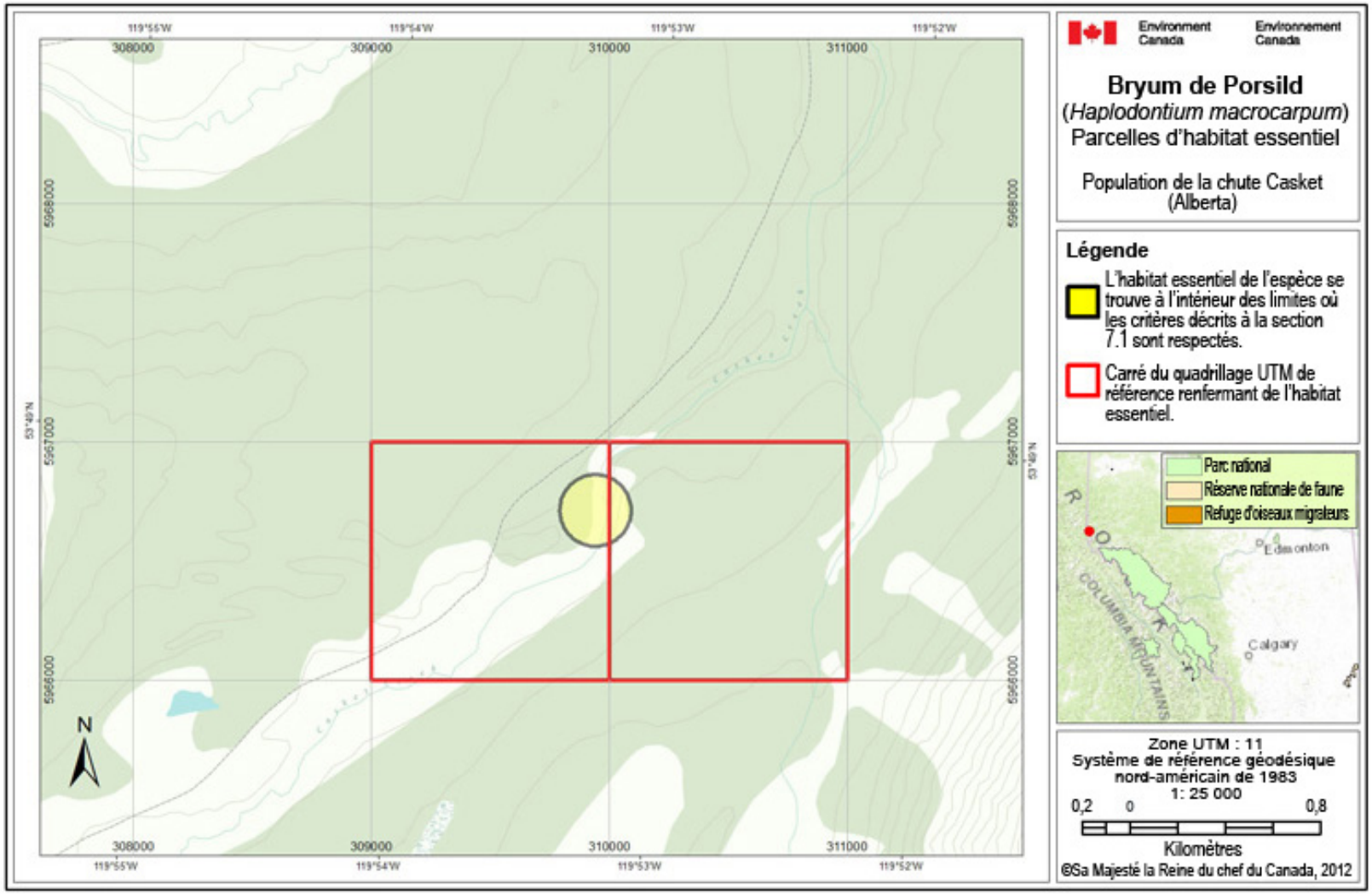

Figure A5. À la chute Casket (Alberta), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans le polygone ombré en jaune (7,1 ha). À l'intérieur de ce polygone, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général de la zone contenant de l'habitat essentiel.

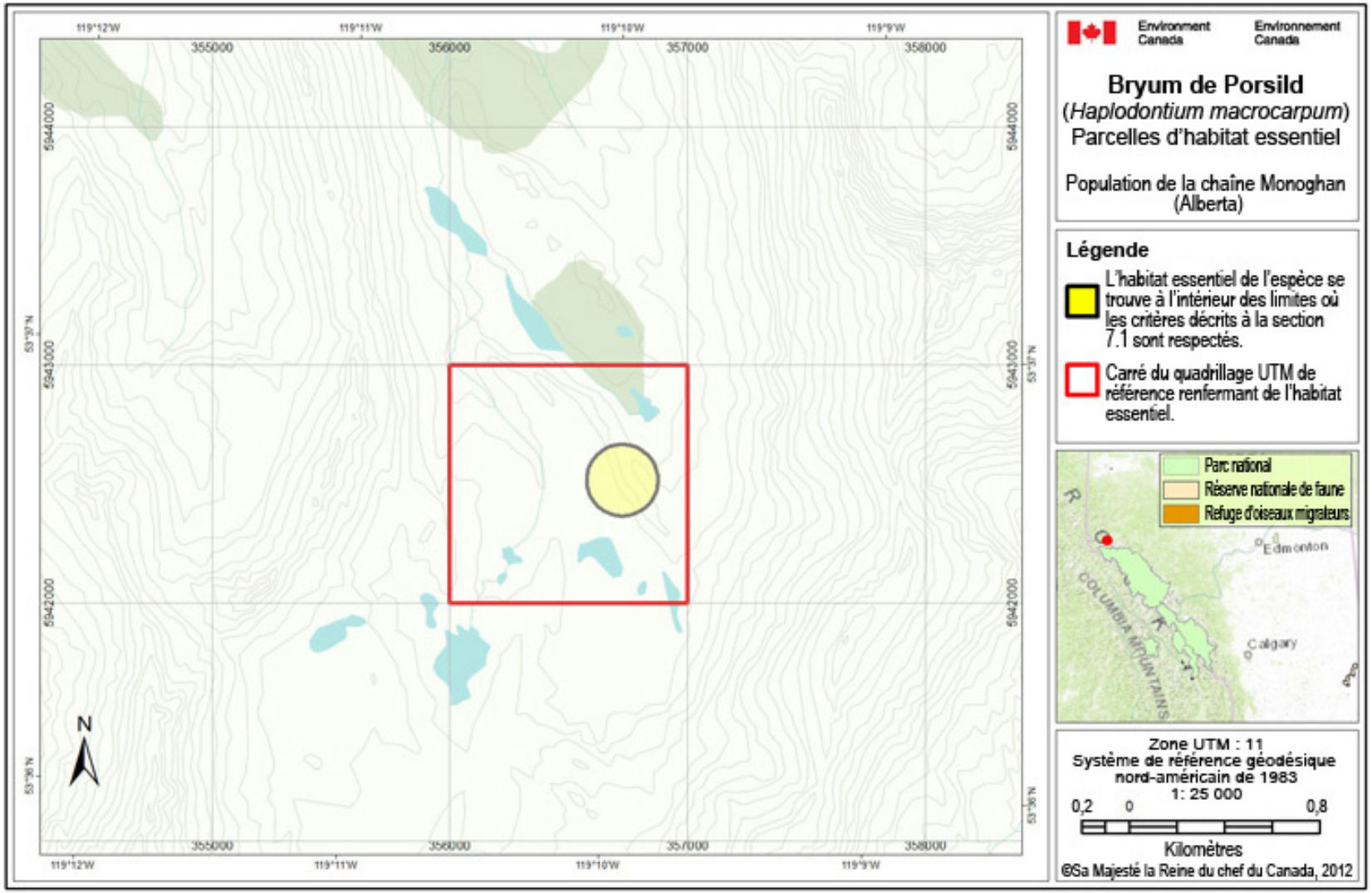

Figure A6. Dans la chaîne Monoghan (Alberta), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans le polygone ombré en jaune (7,1 ha). À l'intérieur de ce polygone, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Le carré de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) est un carré du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; il donne l'emplacement géographique général de la zone contenant de l'habitat essentiel.

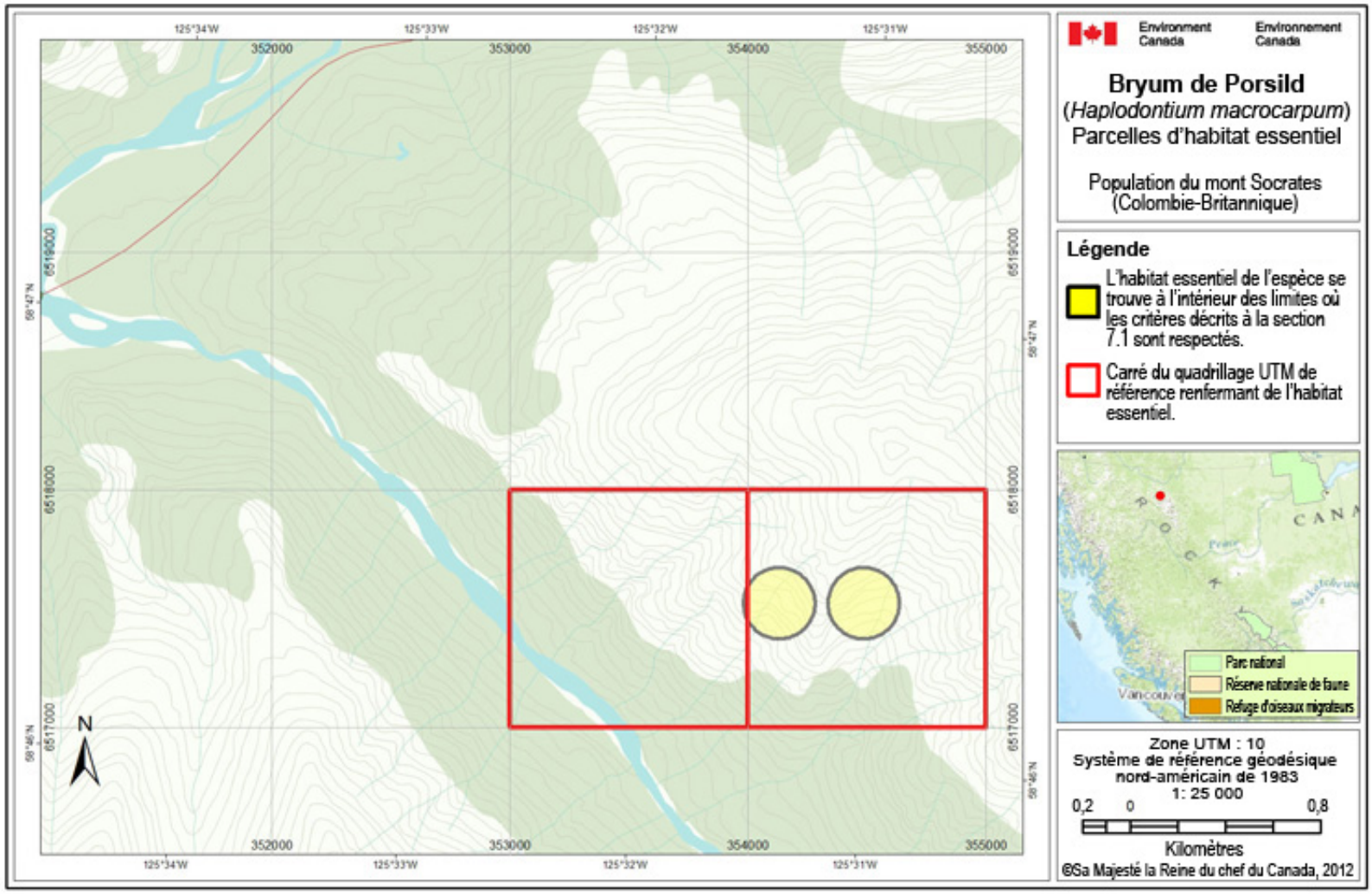

Figure A7. Au mont Socrates (Colombie-Britannique), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans les polygones ombrés en jaune (14,1 ha). À l'intérieur de ces polygones, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général des zones contenant de l'habitat essentiel

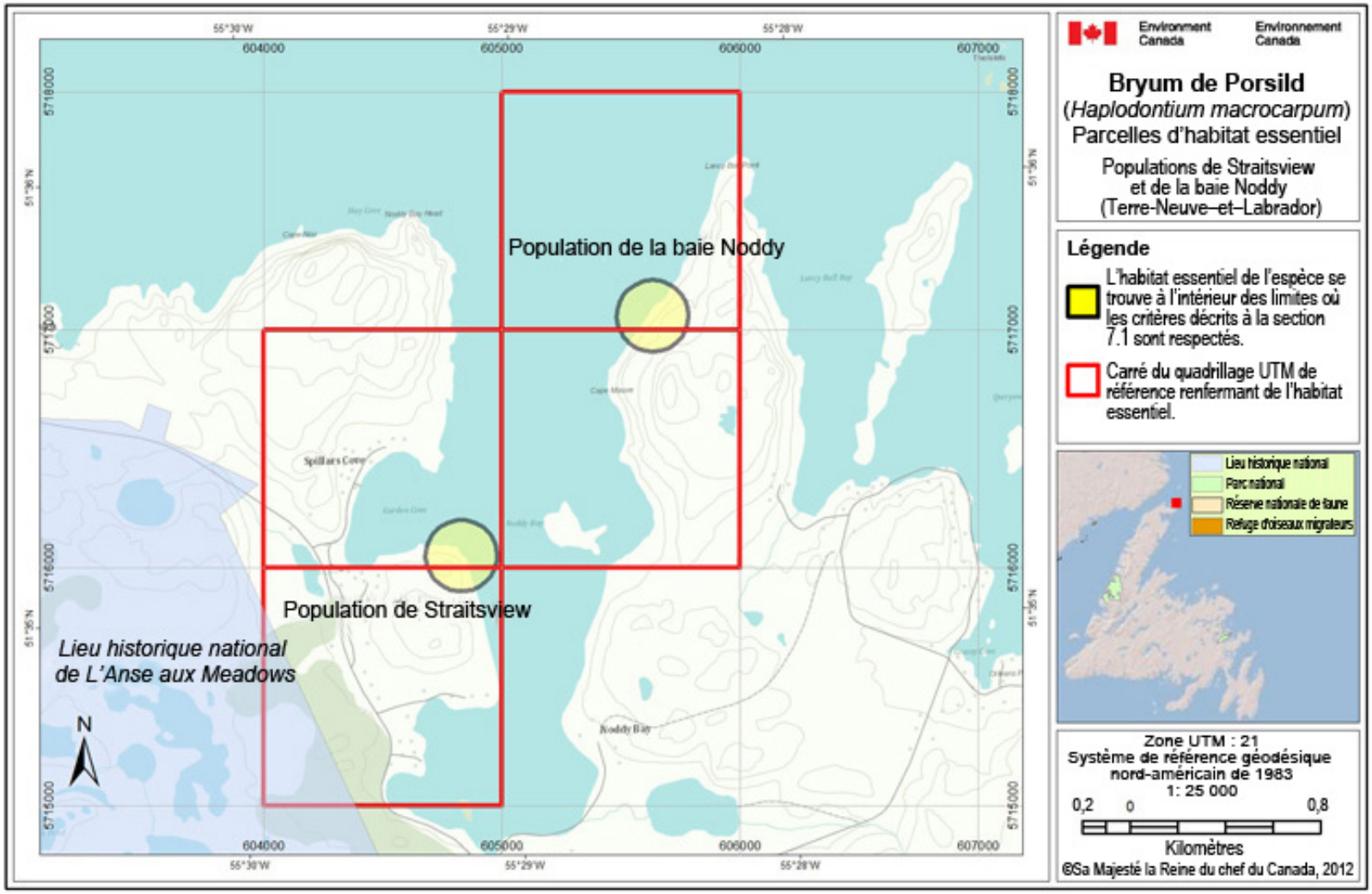

Figure A8. À Straitsview et à la baie Noddy (Terre-Neuve–et–Labrador), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans les polygones ombrés en jaune (14,1 ha). À l'intérieur de ces polygones, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général des zones contenant de l'habitat essentiel.

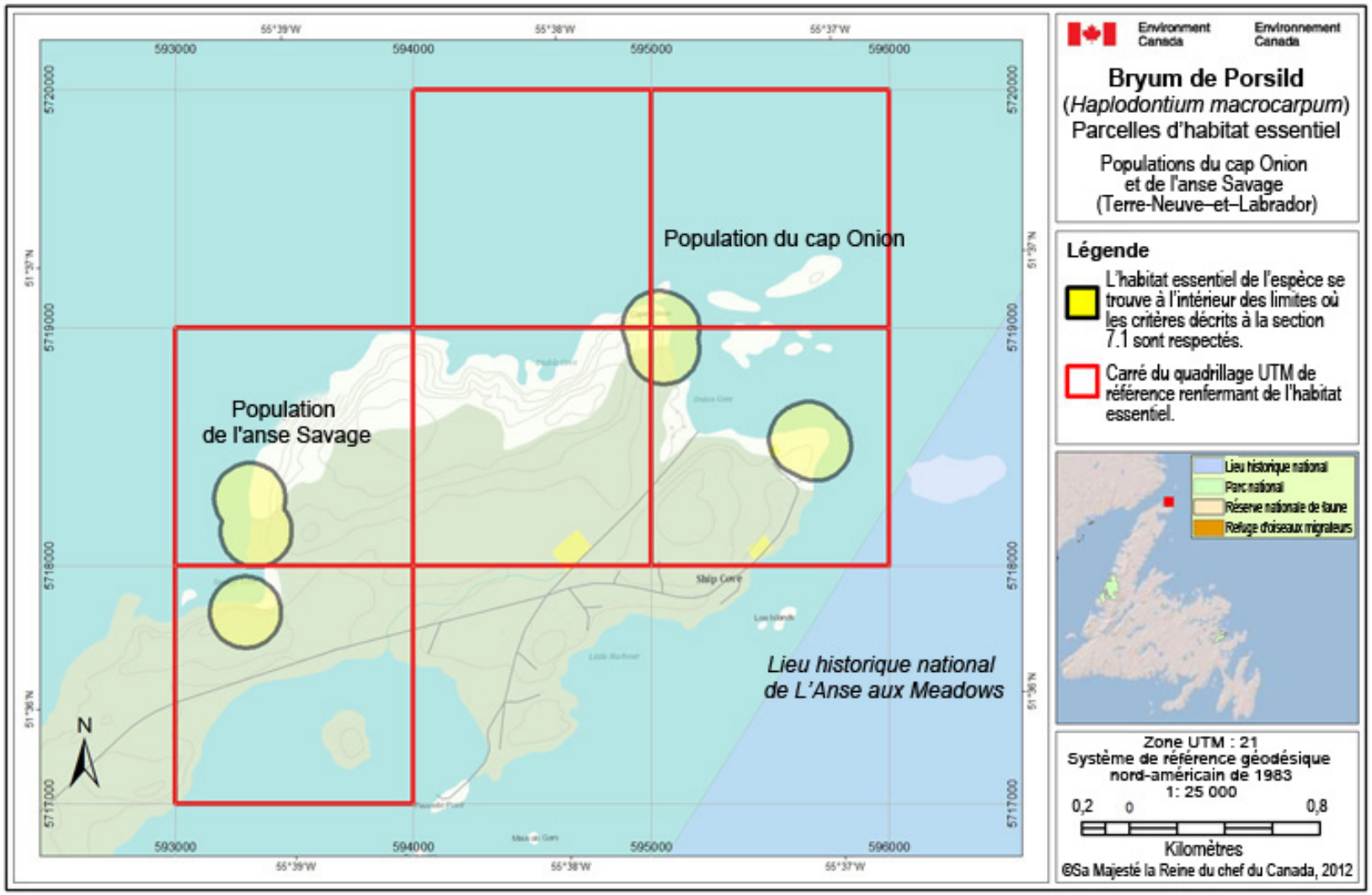

Figure A9. Au cap Onion et à l'anse Savage (Terre-Neuve–et–Labrador), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve dans les polygones ombrés en jaune (37,1 ha, soit 18,15 ha pour la population de l'anse Savage et 18,93 ha pour la population du cap Onion). À l'intérieur de ces polygones, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général des zones contenant de l'habitat essentiel.

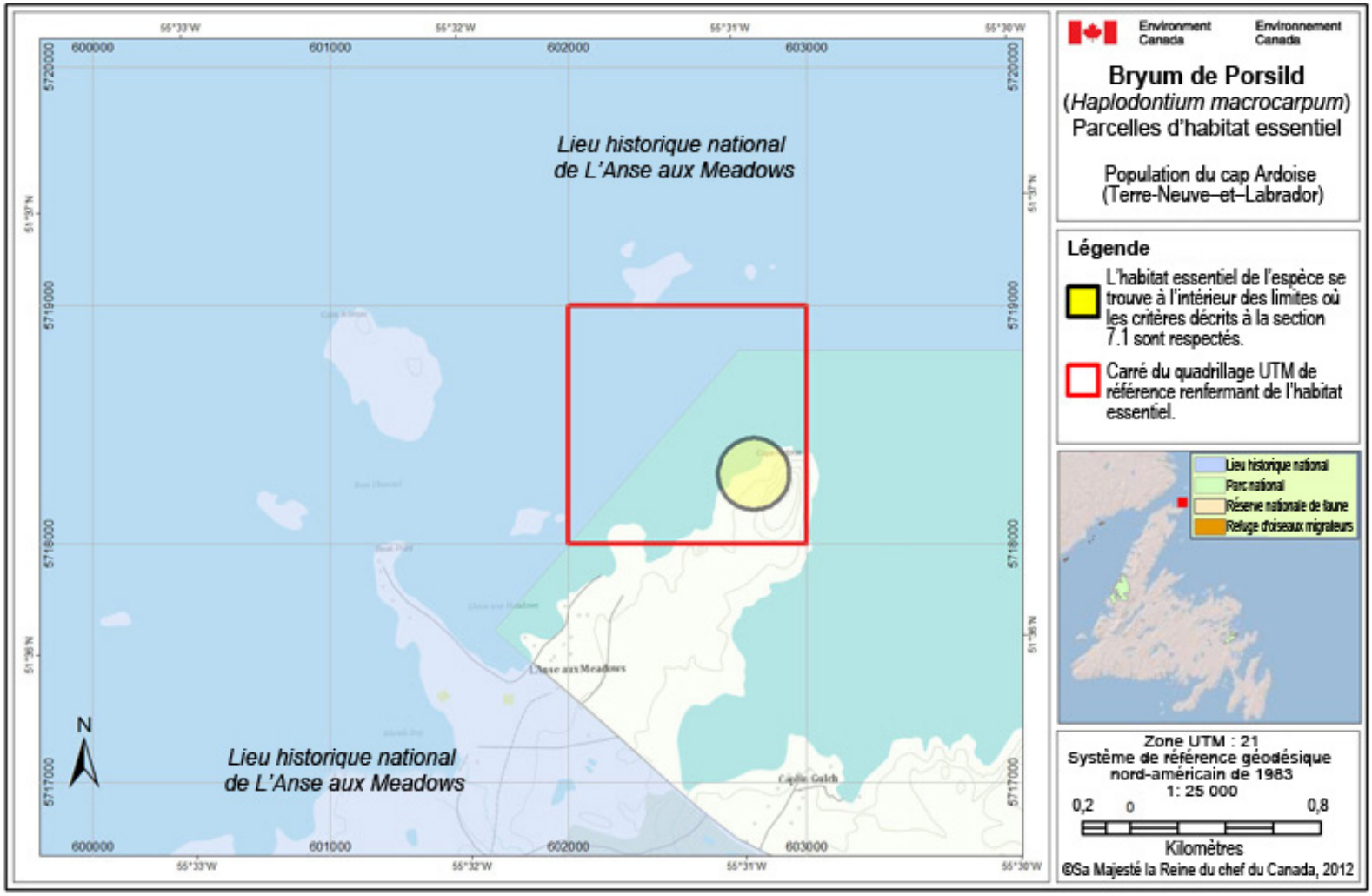

Figure A10. Au cap Ardoise (Terre-Neuve–et–Labrador), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve à l'intérieur du polygone ombré en jaune (7,1 ha). À l'intérieur de ce polygone, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Le carré de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) est un carré du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; il donne l'emplacement géographique général de la zone contenant de l'habitat essentiel.

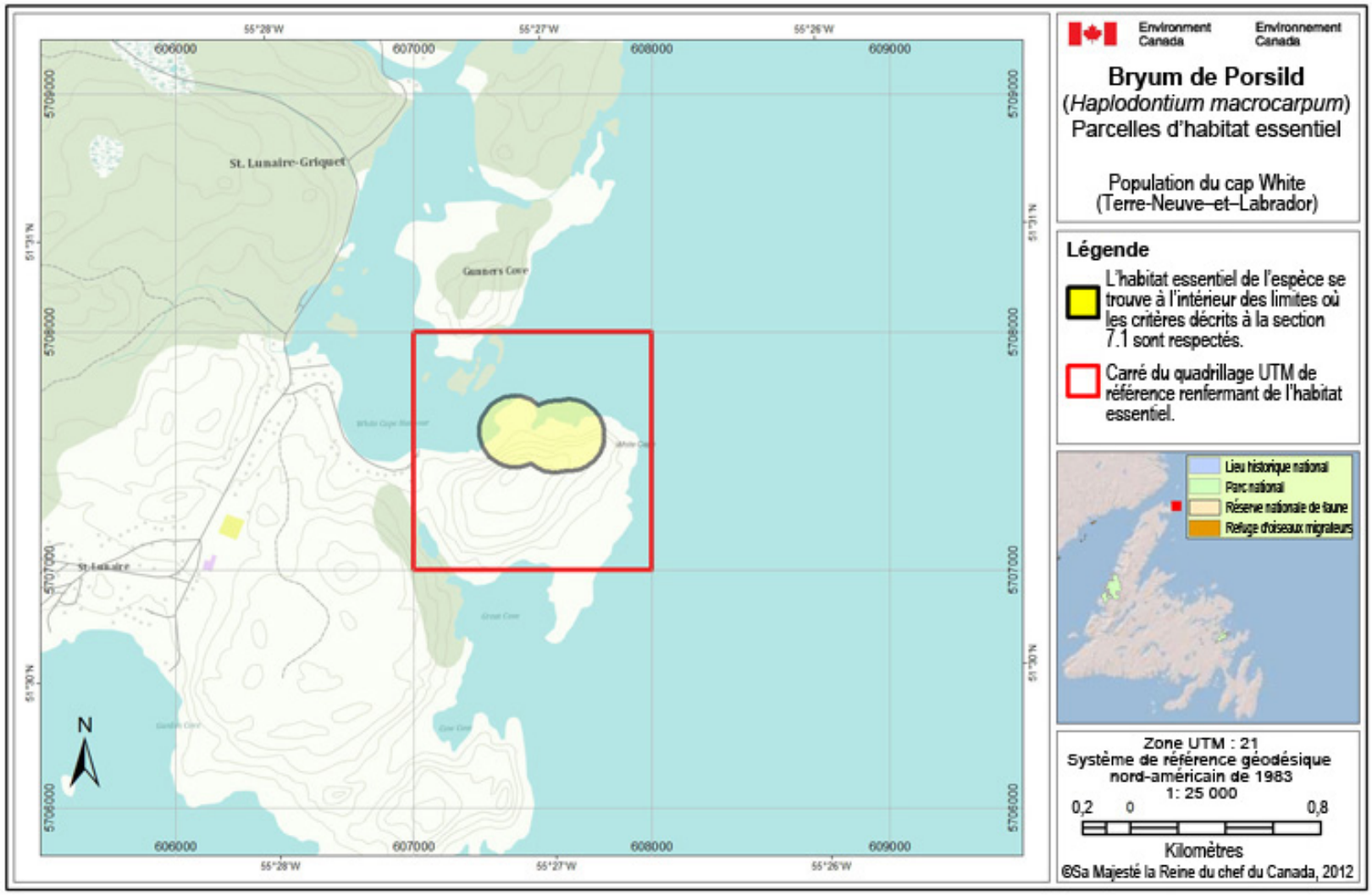

Figure A11. Au cap White (Terre-Neuve–et–Labrador), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve à l'intérieur du polygone ombré en jaune (13,6 ha). À l'intérieur de ce polygone, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Le carré de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) est un carré du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; il donne l'emplacement géographique général de la zone contenant de l'habitat essentiel.

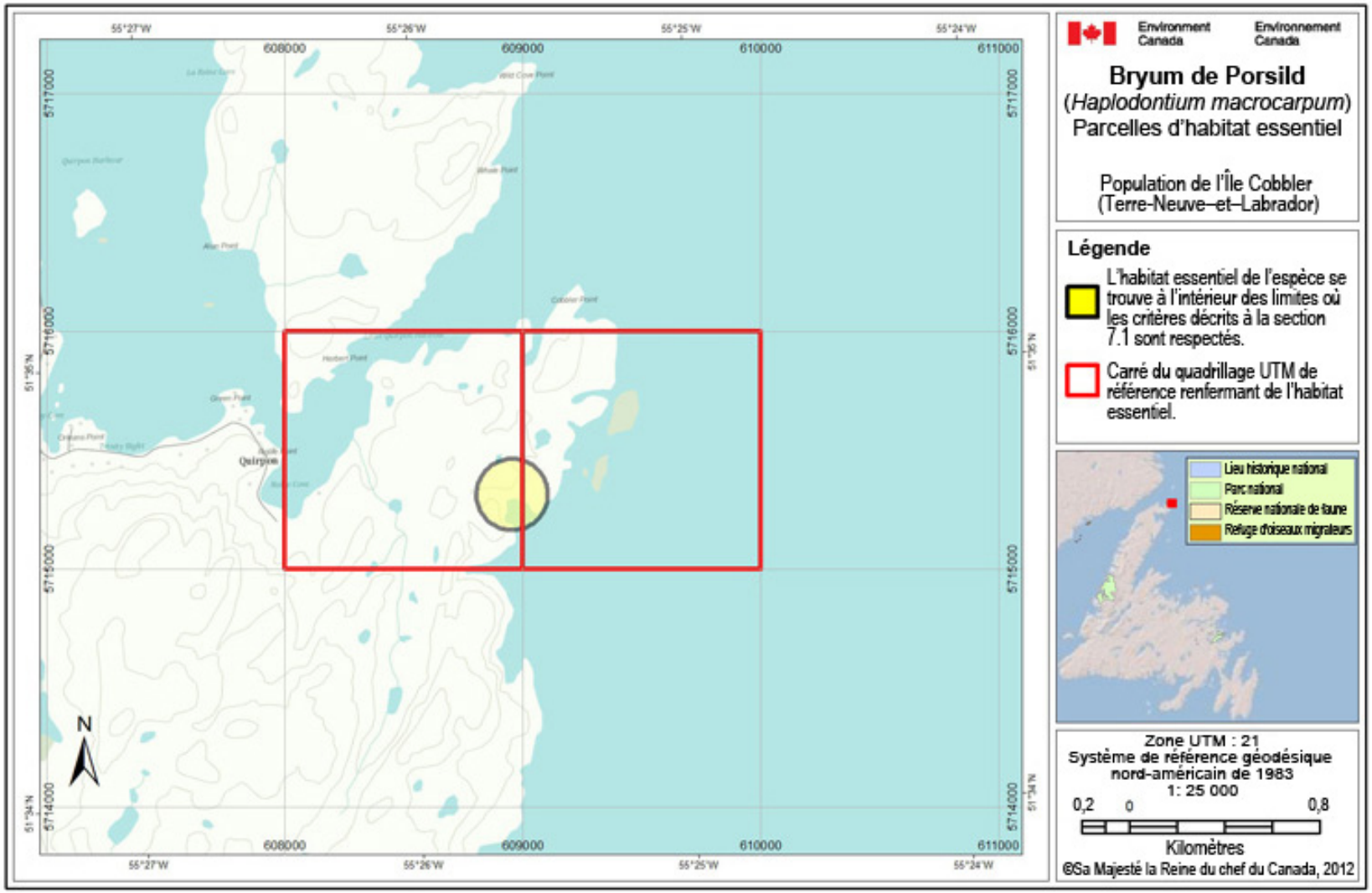

Figure A12. À l'île Cobbler (Terre-Neuve–et–Labrador), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve à l'intérieur du polygone ombré en jaune (7,1 ha). À l'intérieur de ce polygone, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général de la zone contenant de l'habitat essentiel.

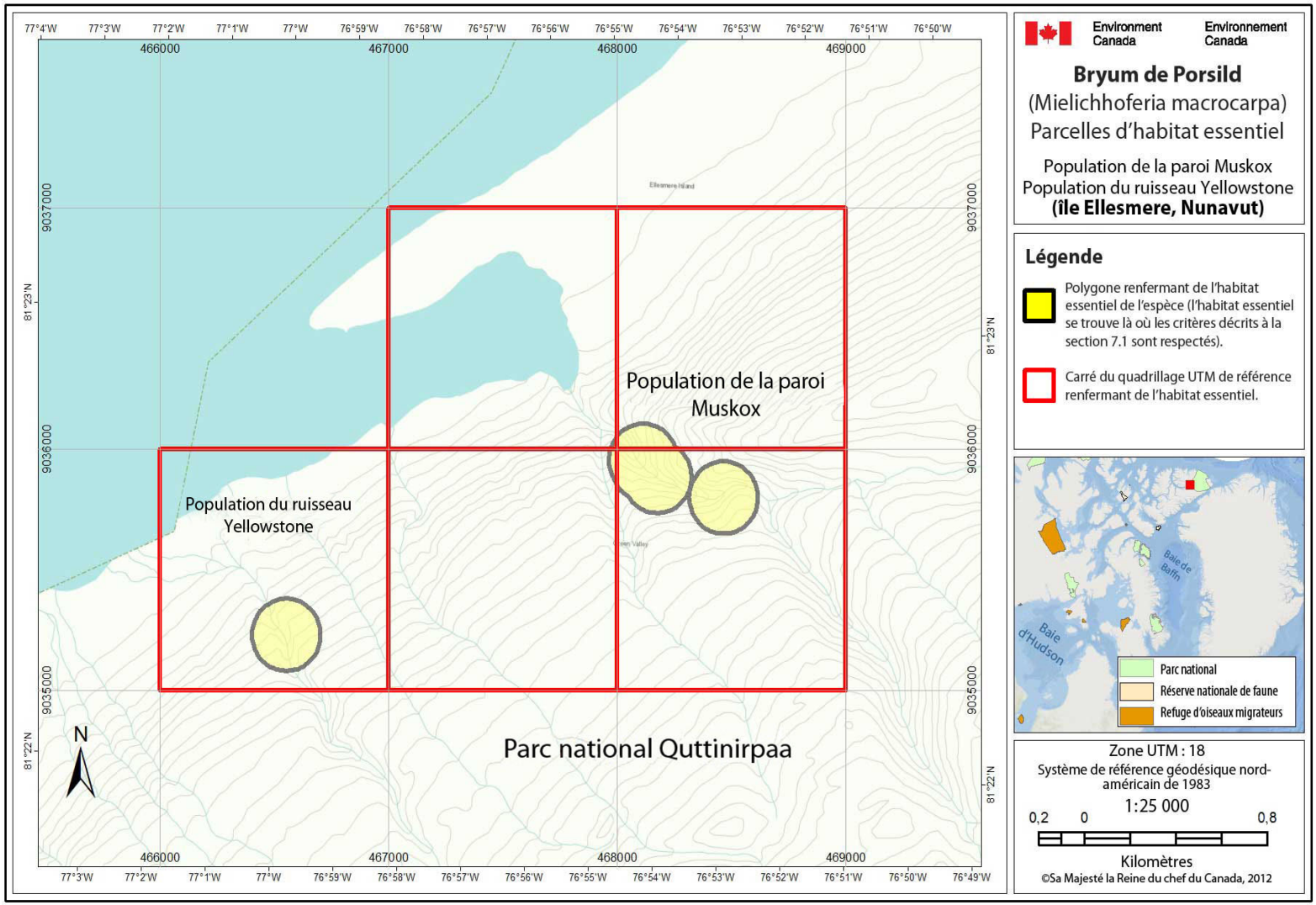

Figure A13. À la paroi Muskox et au ruisseau Yellowstone (Nunavut), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve à l'intérieur des polygones ombrés en jaune (24,1 ha, soit 16,96 ha pour la population de la paroi Muskox et 7,1 ha pour la population du ruisseau Yellowstone). À l'intérieur de ces polygones, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général des zones contenant de l'habitat essentiel.

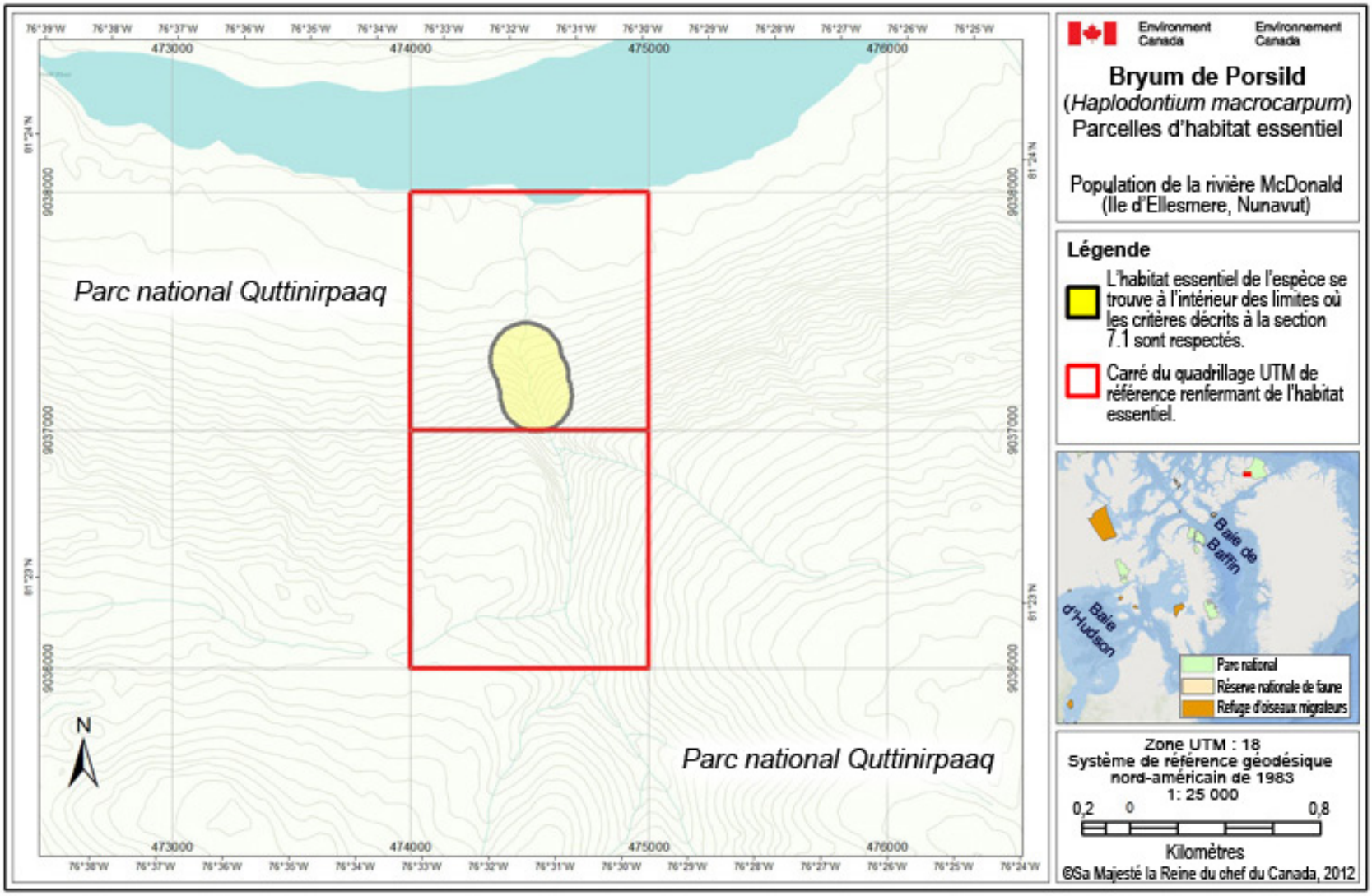

Figure A14. À la rivière McDonald (Nunavut), l'habitat essentiel du bryum de Porsild se trouve à l'intérieur du polygone ombré en jaune (11,85 ha). À l'intérieur de ce polygone, l'habitat essentiel se trouve là où les critères décrits à la section 7.1 sont respectés. Les carrés de 1 km x 1 km (en rouge sur la carte) sont des carrés du quadrillage UTM de référence utilisé dans le système national de référence cartographique; ils donnent l'emplacement géographique général de la zone contenant de l'habitat essentiel.

ANNEXE B : 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*[8]. L'objet de l'EES est d'incorporer les considérations environnementales à l'élaboration des projets de politiques, de plans et de programmes publics pour appuyer une prise de décisions éclairée du point de vue de l'environnement et d'évaluer si les résultats d'un document de planification du rétablissement peuvent affecter un élément de l'environnement ou tout objectif ou cible de la Stratégie fédérale de développement durable[9] (SFDD).

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

On ne prévoit pas que la mise en œuvre des stratégies générales pour le rétablissement du bryum de Porsild décrites dans le présent programme de rétablissement aura des effets néfastes sur les espèces non ciblées

[8] http://www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B3186435-1
[9] http://www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=CD30F295-1