

# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

## Brotherelle de Roell *Brotherella roellii*

au Canada



**EN VOIE DE DISPARITION  
2010**

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



**COSEWIC**  
Committee on the Status  
of Endangered Wildlife  
in Canada

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

COSEPAC. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la brotherelle de Roell (*Brotherella roellii*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. ix + 25 p. ([www.registrelep.gc.ca/Status/Status\\_f.cfm](http://www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm)).

Note de production :

Le COSEPAC remercie Judith A. Harpel, qui a rédigé le rapport de situation provisoire sur la brotherelle de Roell (*Brotherella roellii*), dans le cadre d'un contrat avec Environnement Canada. La participation de l'entrepreneure à la préparation du rapport de situation a pris fin avec l'acceptation du rapport provisoire. Toute modification apportée au rapport de situation durant la préparation des rapports de situation intermédiaires (6 mois et 2 mois) a été supervisée par René Belland, coprésident du Sous-comité de spécialistes des mousses et lichens du COSEPAC

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

Tél. : 819-953-3215  
Télééc. : 819-994-3684  
Courriel : [COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca](mailto:COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca)  
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Roell's Brotherella Moss *Brotherella roellii* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :  
Brotherelle de Roell — Photo par J. Harpel.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011.  
N° de catalogue CW69-14/615-2011F-PDF  
ISBN 978-1-100-97286-2



Papier recyclé



## COSEPAC

### Sommaire de l'évaluation

#### Sommaire de l'évaluation – novembre 2010

**Nom commun**

Brotherelle de Roell

**Nom scientifique**

*Brotherella roellii*

**Statut**

En voie de disparition

**Justification de la désignation**

Cette mousse est endémique à l'ouest de l'Amérique du Nord, où toutes ses populations existantes connues sont situées dans la région densément peuplée du sud-ouest de la partie continentale de la Colombie-Britannique. L'importante collecte menée dans la région et à l'extérieur de cette région a montré que l'espèce ne pousse que sur des feuillus et des billes pourries, dans les peuplements reliques de seconde venue se trouvant en zone urbaine. Parmi les 26 localités existantes où la présence de l'espèce a récemment été vérifiée, neuf localités comportaient un total de 29 individus. L'espèce subit la pression des activités récréatives, de la construction de routes, de l'urbanisation, du développement industriel et agricole ainsi que l'exploitation des ressources; tous ces facteurs menacent la quantité d'habitat favorisé par l'espèce et les arbres et billes lui servant d'hôtes. Ces facteurs menacent également la qualité de ces habitats en altérant l'humidité du milieu et la qualité de l'air.

**Répartition**

Colombie-Britannique

**Historique du statut**

Espèce désignée « en voie de disparition » en novembre 2010.



## COSEPAC Résumé

### **Brotherelle de Roell** *Brotherella roellii*

#### **Description et importance de l'espèce sauvage**

La brotherelle de Roell (*Brotherella roellii*) est une petite mousse jaune à vert doré, luisante, poussant en tapis. Les pousses sont minces (env. 0,5 mm) et légèrement aplaties (mais non aplanies). L'espèce se multiplie principalement par voie sexuée (spores) mais aussi par voie végétative (pousses flagelliformes). Les populations de la Colombie-Britannique sont les seules populations connues de l'espèce au monde.

#### **Répartition**

La brotherelle de Roell est une espèce endémique à l'ouest de l'Amérique du Nord, répertoriée uniquement pour le sud-ouest de la Colombie-Britannique et l'État de Washington. Au Canada, les 26 localités actuelles et les 4 localités historiques sont isolées dans la vallée du Bas-Fraser et dans la région de la baie Howe. Seulement six localités sont répertoriées pour l'État de Washington, et elles sont toutes classées comme localités historiques. Par conséquent, l'espèce est peut-être maintenant endémique au Canada.

#### **Habitat**

Au Canada, la brotherelle de Roell se rencontre dans des forêts secondaires mixtes fraîches et humides situées sur des terrasses fluviales, dans des plaines inondables marécageuses et dans des ravins traversés par un cours d'eau. Un grand nombre des populations actuelles se trouvent dans des parcs urbains. L'espèce pousse sur des arbres ou sur des troncs ou souches en décomposition, et ses principaux hôtes sont l'aulne, l'érable à grandes feuilles et le cornouiller.

#### **Biologie**

La brotherelle de Roell a besoin d'un milieu très humide pour survivre, comme en témoignent les substrats sur lesquels on la trouve : bois en décomposition, possédant une bonne capacité de rétention d'eau, et arbres poussant dans la plaine inondable ou au bord de cours d'eau. L'espèce se multiplie par voie sexuée (spores) et par voie végétative (pousses flagelliformes caduques).

## **Taille et tendances des populations**

Après 134 ans d'herborisations, 27 populations actuelles et 4 populations historiques de brotherelle de Roell sont répertoriées au Canada. Les quatre populations historiques sont présumées disparues. Deux des populations actuelles ont été gravement endommagées, et chez une troisième une colonie a été détruite. Neuf nouvelles populations ont été découvertes récemment. Il a été impossible de confirmer la présence des 15 autres populations puisque leur position exacte n'est pas précisée dans les mentions.

## **Menaces et facteurs limitatifs**

La brotherelle de Roell est menacée par l'urbanisation, l'industrialisation, le développement agricole, l'exploitation minière, l'installation de canalisations de transport d'hydrocarbures, la construction de routes, l'aménagement et l'entretien de sentiers et la pollution atmosphérique. La répartition très morcelée de l'espèce donne à croire qu'en dépit de sa capacité de produire des spores elle a un potentiel de dispersion limité.

## **Protection, statuts et classements**

En 2003, l'organisme NatureServe a attribué à la brotherelle de Roell la cote G3 (espèce vulnérable) à l'échelle mondiale. L'espèce n'a pas de statut national au Canada ni aux États-Unis. Dans l'État de Washington, le Washington Natural Heritage Program (2009) a attribué à l'espèce la cote SH (présence historique mais possibilité de redécouverte). En Colombie-Britannique, la brotherelle de Roell est classée S3 [espèce vulnérable en raison d'une répartition restreinte, d'un nombre peu élevé de populations (souvent 80 ou moins), de déclin récents et généralisés ou d'autres facteurs la rendant particulièrement susceptible de disparaître de la province] et a été inscrite à la liste bleue des espèces en péril dans la province par le Centre de données sur la conservation (BC CDC, 2009).

## RÉSUMÉ TECHNIQUE

*Brotherella roellii*

Brotherelle de Roell

Répartition au Canada : Colombie-Britannique

Roell's Brotherella Moss

### Données démographiques

Durée d'une génération (généralement, âge moyen des parents dans la population; indiquer si une méthode d'estimation de la durée d'une génération autre que celle qui est présentée dans les lignes directrices de l'UICN [2008] est utilisée)	Inconnue
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Oui. Observé et inféré à partir des relevés effectués dans les localités connues
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq ans ou deux générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations]	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] couvrant une période antérieure et ultérieure	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

### Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	4 445 km <sup>2</sup>
Indice de zone d'occupation (IZO) [Fournissez toujours une valeur selon la grille de 2x2; d'autres valeurs peuvent également être inscrites si elles sont clairement indiquées (p. ex., grille de 1x1, zone d'occupation biologique)]	40 km <sup>2</sup>
La population totale est-elle très fragmentée?	Peut-être, mais d'autres études sont nécessaires
Nombre de « localités* »	26 localités actuelles, 4 localités historiques
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation?	Oui (disparition de la localité de Southlands)
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Oui (disparition de la population de Southlands; disparition de colonies à Ruby Creek et Bridal Falls)
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités?	Oui (disparition de la localité de Southlands; destruction d'habitat à Ruby Creek et à Bridal Falls)

\* Voir la définition de localité.

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Oui (perte de la localité de Southlands; destruction d'habitat à Ruby Creek et à Bridal Falls)
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

#### Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N <sup>bre</sup> d'individus matures
Voir le tableau 1	29
Total	29

#### Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	S/O
--	-----

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

L'urbanisation, l'industrialisation, l'exploitation minière, les activités récréatives ainsi que l'entretien et la gestion des parcs constituent des menaces imminentes.
--

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

Situation des populations de l'extérieur Aucune des six populations historiques de l'État de Washington n'a été retrouvée, et aucune nouvelle population n'a été découverte lors des recherches effectuées pour le présent rapport.	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	On ne sait pas.
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Peut-être
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Non

#### Statut existant

COSEPAC : Espèce désignée « en voie de disparition » en novembre 2010.
---

### Statut recommandé et justification de la désignation

<b>Statut recommandé:</b> En voie de disparition	<b>Critère final :</b> C2a(i); D1
<b>Justification de la désignation :</b> Cette mousse est endémique à l'ouest de l'Amérique du Nord, et toutes ses populations existantes connues sont situées dans le sud-ouest de la partie continentale de la Colombie-Britannique. Les herborisations de grande envergure menées dans la région ont montré que l'espèce ne pousse que sur des feuillus et des billes en putréfaction, dans les restes de peuplements de seconde venue se trouvant en zone urbaine. Dans l'ensemble des 26 localités où la présence de l'espèce a été confirmée, on n'en connaît que 29 individus provenant de 9 localités. L'espèce subit la pression des activités récréatives, de l'urbanisation, du développement industriel et agricole et de l'exploitation accrue des ressources, car ces facteurs menacent la quantité des milieux convenant le mieux à l'espèce ainsi que des arbres et billes pouvant lui servir d'hôtes. Ces facteurs menacent également l'habitat de l'espèce en altérant l'humidité du milieu et la qualité de l'air.	

### Applicabilité des critères

<b>Critère A</b> (déclin du nombre total d'individus matures) : Sans objet; il n'existe aucune donnée indiquant un déclin de la population.
<b>Critère B</b> (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : Sans objet. Bien que la situation de l'espèce réponde aux critères de la catégorie « en voie de disparition » B1 (zone d'occurrence < 5 000 km <sup>2</sup> [4 445 km <sup>2</sup> ]) et B2 (IZO < 500 km <sup>2</sup> [40 km <sup>2</sup> ]), il n'y a pas de fluctuations extrêmes du nombre de populations, et on ne peut pas dire que la population est très fragmentée car presque la moitié des populations actuelles n'ont pas été confirmées et que les données disponibles sur la superficie de l'habitat et sur le nombre d'individus matures sont insuffisantes pour permettre de se prononcer à cet égard.
<b>Critère C</b> (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Situation répondant aux critères de la catégorie « en voie de disparition » C (le nombre total d'individus matures est certainement < 2 500 [il est de 29]) et C2a(i) (un déclin continu du nombre d'individus aux sites connus a été observé ou est inféré (aucune estimation de la vitesse du déclin), et aucune population ne compte plus de 250 individus [aucune population ne compte plus de 2 colonies]).
<b>Critère D</b> (très petite population totale ou répartition restreinte) : Situation répondant au critère D1 de la catégorie « en voie de disparition », puisque la population totale est estimée à moins de 250 individus [seulement 29 colonies connues]. Bien que 15 des populations répertoriées n'ont pas pu être recensées parce que les données disponibles ne renseignaient pas sur leur emplacement précis, on pense qu'elles ne comprendraient pas plus de 50 colonies dans l'ensemble, si l'on en juge d'après le nombre très faible de colonies observées dans les localités confirmées.
<b>Critère E</b> (analyse quantitative) : Sans objet; aucune analyse quantitative n'a été faite.



## HISTORIQUE DU COSEPAC

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

## MANDAT DU COSEPAC

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

## COMPOSITION DU COSEPAC

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

## DÉFINITIONS (2010)

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

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

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

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

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

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



Environnement  
Canada

Service canadien  
de la faune

Environment  
Canada

Canadian Wildlife  
Service

Canada

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

# Rapport de situation du COSEPAC

sur la

**Brotherelle de Roell**

*Brotherella roellii*

au Canada

2010

## TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE .....	4
Nom et classification.....	4
Description morphologique .....	4
Description génétique .....	5
Unités désignables .....	6
RÉPARTITION .....	6
Aire de répartition mondiale.....	6
Aire de répartition canadienne.....	7
HABITAT .....	10
Besoins en matière d'habitat .....	10
Tendances en matière d'habitat.....	11
Protection et propriété de l'habitat .....	13
BIOLOGIE .....	13
Cycle vital et reproduction .....	13
Physiologie .....	14
Dispersion.....	14
Relations interspécifiques.....	15
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS .....	15
Activités de recherche .....	15
Abondance .....	17
Fluctuations et tendances.....	18
Immigration de source externe .....	20
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES .....	20
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE .....	21
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS .....	21
SOURCES D'INFORMATION .....	21
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONSULTÉS.....	23
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT .....	23
COLLECTIONS EXAMINÉES .....	23

### Liste des figures

Figure 1. Morphologie du <i>Brotherella roellii</i> : a) cellules alaires enflées et bullées; b) coupe transversale de la tige; c) feuilles caulinaires; d) pousses flagelliformes caduques.....	5
Figure 2. 2a.Pousses caduques du <i>Brotherella roellii</i> . 2b.Sporophytes du <i>Brotherella roellii</i> .....	6
Figure 3. Aire de répartition mondiale du <i>Brotherella roellii</i> . Les six localités américaines sont classées comme historiques. ....	7
Figure 4. Aire de répartition canadienne du <i>Brotherella roellii</i> . Deux des localités historiques sont indiquées par des points noirs; les deux autres ne sont pas indiquées car on ne connaît pas leur position exacte.....	8
Figure 5. Le <i>Brotherella roellii</i> sur un <i>Betula</i> sp.....	10
Figure 6. Parc Squint Lake, Burnaby.....	12

Figure 7. Parc Ravine, Abbotsford .....	12
Figure 8. Lieux explorés à la recherche de bryophytes dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique.....	17

### **Liste des tableaux**

Tableau 1. Occurrences canadiennes du <i>Brotherella roellii</i> . Une occurrence est un lieu où l'espèce pousse sur un arbre ou sur un tronc en décomposition et qui se trouve à plus de 0,5 km de tout autre lieu où l'espèce est présente. ....	9
Tableau 2. Secteurs explorés à la recherche du <i>Brotherella roellii</i> depuis 2007.....	16

### **Liste des annexes**

Annexe 1. Spécimens examinés. ....	24
------------------------------------	----

## INFORMATION SUR L'ESPÈCE

### Nom et classification

Nom scientifique : *Brotherella roellii* (Ren. & Card. in Röhl) Fleisch.

Nom français : Brotherelle de Roell

Nom anglais : Roell's Brotherella Moss

Basionyme : *Rhaphidostegium roellii* Ren. & Card.

Synonyme : *Pylaisiadelpha roellii* (Ren. & Card.) Buck

Citation bibliographique : Botanisches Zentralblatt 44: 423. 1890.

Spécimen type : Enumclaw, Washington, Julius Röhl, 435, 7 juillet 1888 (WB)

### Description morphologique

Le *Brotherella roellii* est une petite mousse jaune à vert doré, luisante, poussant en tapis. Les pousses sont minces (env. 0,5 mm) et légèrement aplaties (mais non aplanies). La plante peut également produire des pousses flagelliformes caduques. Les cellules corticales des tiges sont volumineuses; elles peuvent atteindre 15 µm de largeur. Les feuilles caulinaires sont longues de 0,8 à 1,2 mm et larges de 0,2 à 0,36 mm. Elles sont plus ou moins falciformes, secondes, ovées-lancéolées, acuminées, concaves, à marge plane ou récurvée à la base et dentée en scie vers le sommet. La nervure est courte, double ou pratiquement absente. Les cellules alaires sont volumineuses, bullées, jaunes à orange. Les feuilles raméales sont un peu plus petites que les feuilles caulinaires. L'espèce est autoïque. La soie mesure 0,6 à 1 cm de longueur. La capsule est longue de 1 à 1,5 mm, cylindrique, subdressée. L'opercule est rostré et aussi long que l'urne. Le péristome est parfait. L'anneau est absent. Les spores mesurent 13 à 17 µm. (Voir figures 1a à 1d.)

Le *Brotherella roellii* peut être confondu avec l'*Hypnum circinale*, qu'on trouve souvent mêlé au *B. roellii*. L'*H. circinale* se distingue cependant du *B. roellii* par ses pousses vert-gris mates et fortement falciformes. Le *B. canadensis*, espèce récemment décrite (Schofield, 2006), est également présent dans l'aire du *B. roellii*, dont il se distingue par l'épaisseur de ses pousses (jusqu'à 1,00 mm), par l'absence de pousses flagelliformes et par sa capsule inclinée. On trouve des descriptions et des illustrations du *B. roellii* dans les ouvrages de Lawton (1971), de Conard (1944) et de Grout (1932).

## Description génétique

Il n'existe aucune information sur la structure génétique de la population de *Brotherella roellii*. En 2009, J. Harpel a trouvé sur le site du National Center for Biotechnology Information (NCBI) ([info@ncbi.nlm.nih.gov](mailto:info@ncbi.nlm.nih.gov)) des études génétiques sur le *Brotherella fauriei*, le *B. nakanishikii*, le *B. henonii* et le *B. recurvans*, mais le *B. roellii* n'était pas répertorié à l'onglet « Taxonomy ». Shaw *et al.* (2005) ont étudié la structure moléculaire du *B. recurvans* mais n'ont pas étendu leur étude au *B. roellii*. Comme les populations actuelles de *B. roellii* sont très dispersées, l'échange de matériel génétique entre elles est peu probable.

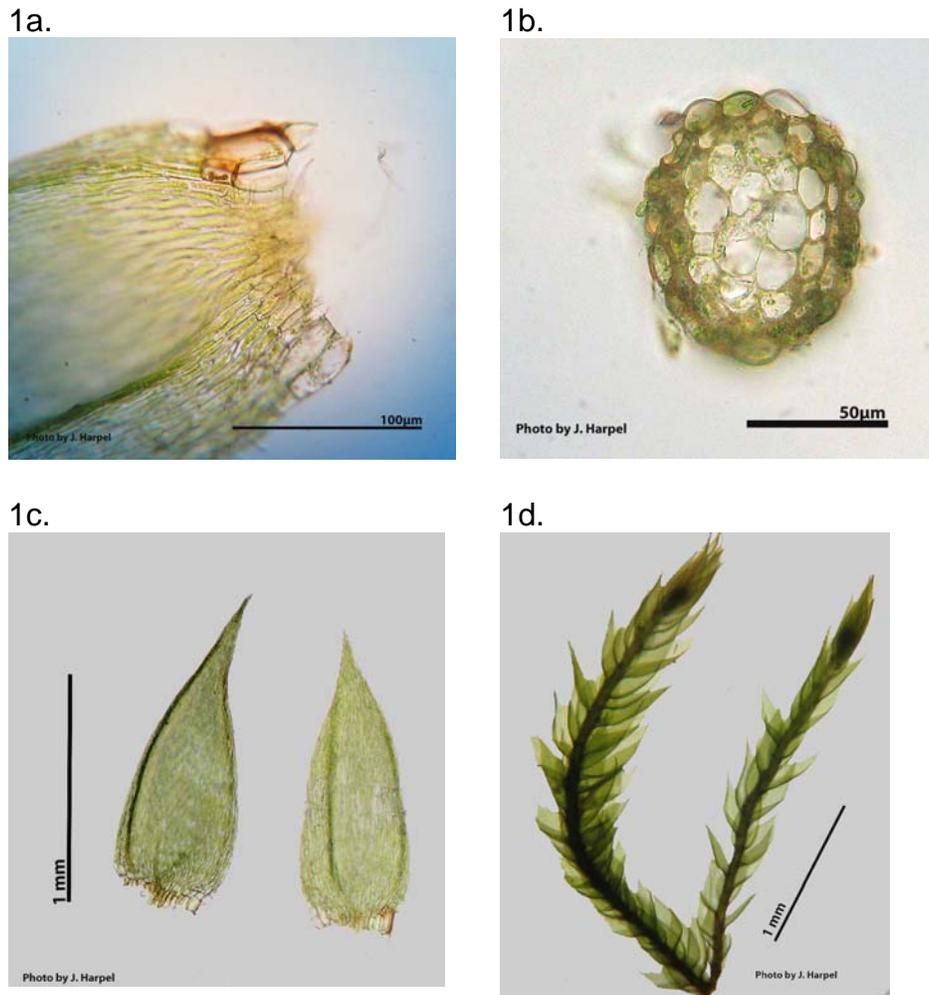


Figure 1. Morphologie du *Brotherella roellii* : a) cellules alaires enflées et bullées; b) coupe transversale de la tige; c) feuilles caulinaires; d) pousses flagelliformes caduques.

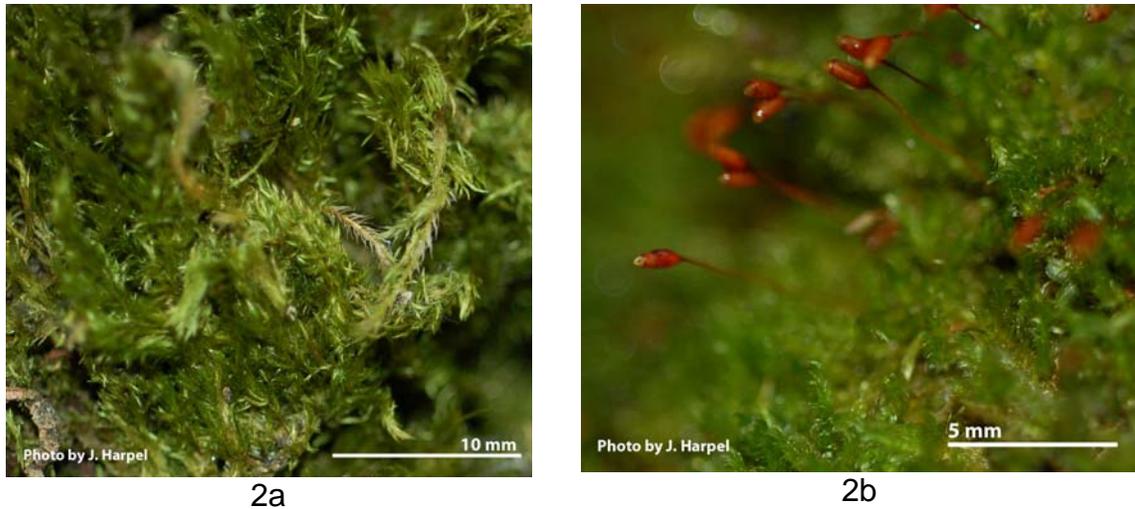


Figure 2. 2a.Pousses caduques du *Brotherella roellii*. 2b.Sporophytes du *Brotherella roellii*.

## Unités désignables

Comme toutes les populations canadiennes de *Brotherella roellii* sont situées à l'intérieur de la zone biogéoclimatique côtière à pruche de l'Ouest, dans l'aire écologique nationale du Pacifique (classification du COSEPAC) (Krajina, 1965), et qu'il y a vraisemblablement très peu de différenciation génétique entre les populations, une seule unité désignable est reconnue pour l'espèce.

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

Le *Brotherella roellii* est une espèce endémique à l'ouest de l'Amérique du Nord, répertoriée uniquement pour la vallée du Bas-Fraser et la région de la baie Howe, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique, et pour l'État de Washington. Les six localités américaines connues, dispersées dans la région du Puget Sound et dans les basses Cascades, sont classées comme historiques. Le dernier spécimen récolté dans l'État de Washington date d'octobre 1913. Le *B. roellii* a également été mentionné pour l'Alaska par Harvill (1950) et Worley (1972), mais il s'agissait d'erreurs d'identification (figure 3).

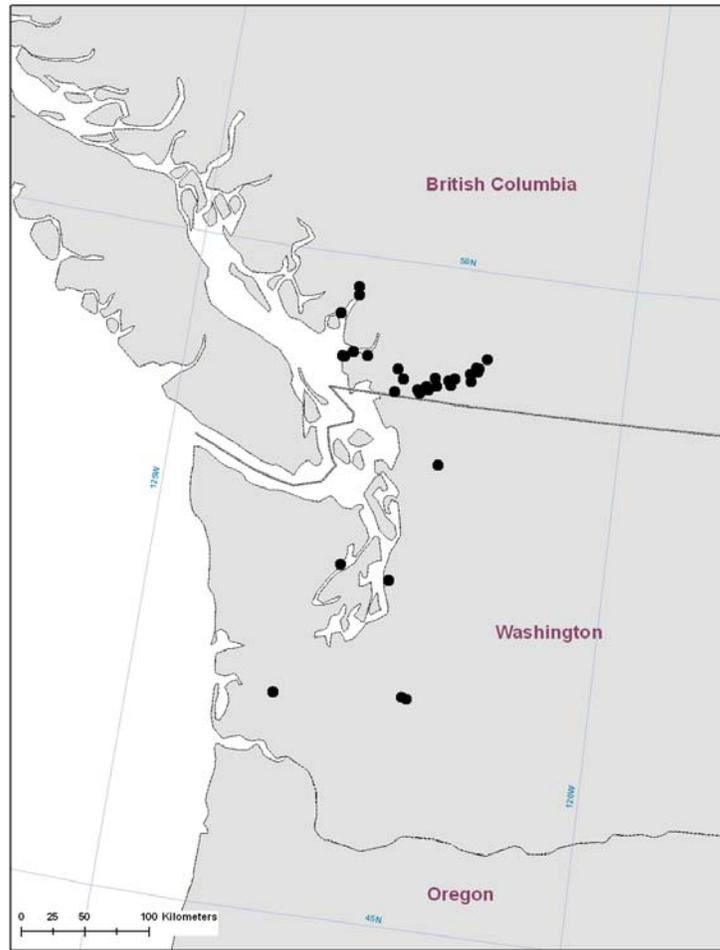


Figure 3. Aire de répartition mondiale du *Brotherella roellii*. Les six localités américaines sont classées comme historiques.

### Aire de répartition canadienne

Au Canada, le *Brotherella roellii* a été récolté pour la première fois par Macoun le 11 mai 1875, selon lui à Yale, dans les monts Cascades. Or, l'autobiographie de Macoun (Macoun, 1922) révèle qu'il n'était pas dans la région de Yale ce jour-là. Le spécimen est sans conteste le *B. roellii*, mais il semble que l'information inscrite sur l'étiquette est erronée. Nous ne connaissons donc pas la provenance exacte du premier spécimen. À l'heure actuelle, le *B. roellii* est répertorié pour seulement 26 localités isolées dans la vallée du Bas-Fraser et la région de la baie Howe, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique. On compte également quatre localités historiques : Hastings (l'actuel quartier Gastown de la ville de Vancouver), Brackendale, Agassiz et une autre localité qu'on croit être Yale. Dans la vallée du Bas-Fraser, les populations sont dispersées depuis la Pointe Grey, qui se trouve à l'extrémité ouest de la ville de Vancouver, vers l'est jusqu'au ruisseau Ruby. Dans la région de la baie Howe, les

populations se trouvent toutes près de Squamish, et un spécimen est répertorié pour Brackendale (voir le tableau 1). Un spécimen récolté par Macoun au Nouveau-Brunswick et déposé à l'herbier du jardin botanique de New York sous le nom de *B. roellii* a été réexaminé, et il a été déterminé qu'il s'agissait plutôt du *B. recurvans*, espèce commune dans l'est de l'Amérique du Nord. Un spécimen de *B. roellii* répertorié pour l'île de Vancouver a été réexaminé par Schofield, qui a déterminé qu'il s'agissait du *B. canadensis* (Schofield, 2006). Toutes les populations canadiennes de *B. roellii* se trouvent à l'intérieur de la zone biogéoclimatique côtière à pruche de l'Ouest de la Colombie-Britannique (figure 4).

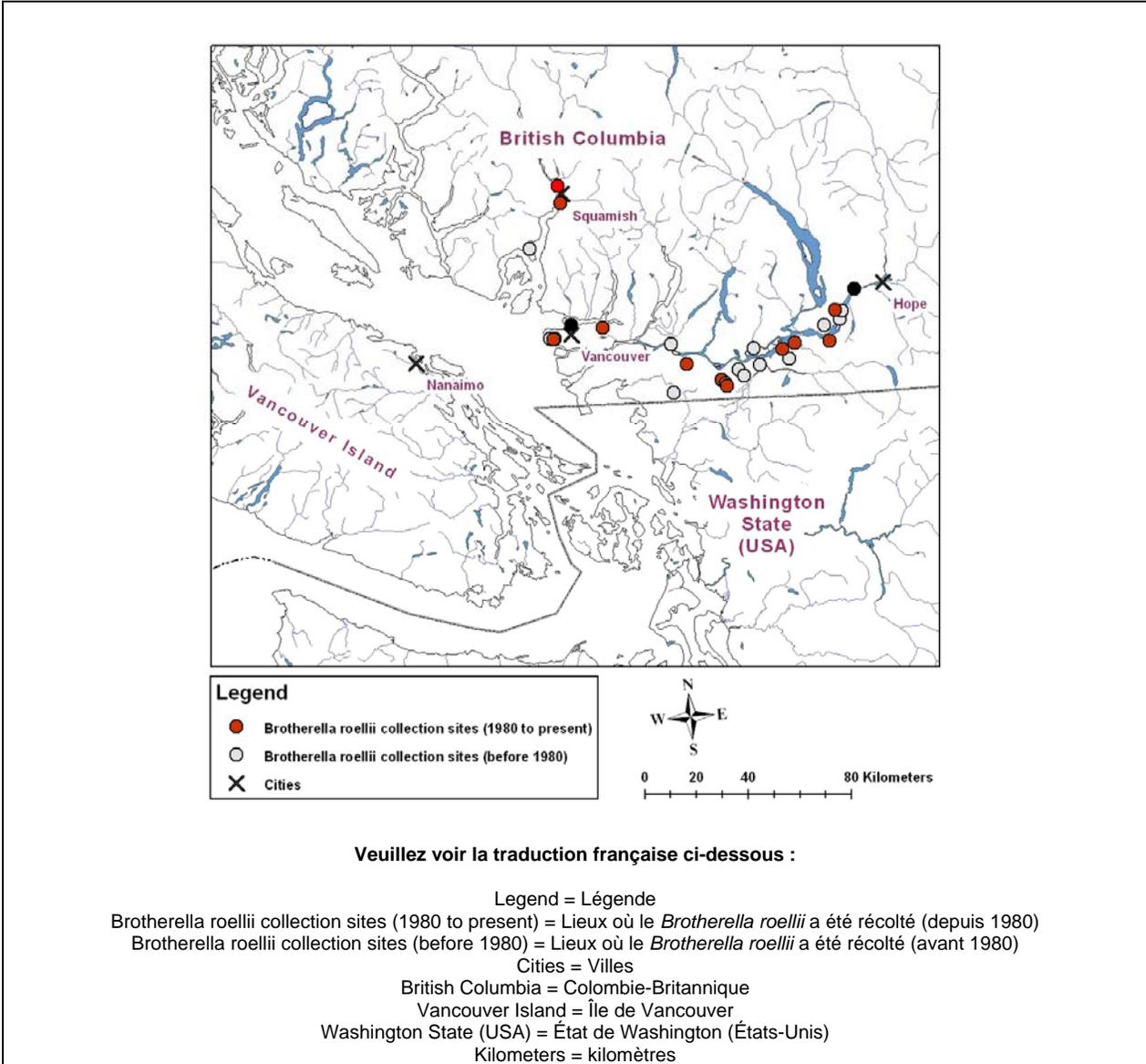


Figure 4. Aire de répartition canadienne du *Brotherella roellii*. Deux des localités historiques sont indiquées par des points noirs; les deux autres ne sont pas indiquées car on ne connaît pas leur position exacte.

**Tableau 1. Occurrences canadiennes du *Brotherella roellii*. Une occurrence est un lieu où l'espèce pousse sur un arbre ou sur un tronc en décomposition et qui se trouve à plus de 0,5 km de tout autre lieu où l'espèce est présente.**

**\* = Il peut s'agir du lieu où Schofield a déjà récolté l'espèce.**

**\*\* = Il peut s'agir du même lieu que celui où l'espèce a été récoltée en 1916.**

Région	Localité	Année de la découverte	Relevé le plus récent	État des recherches	N <sup>bre</sup> de colonies
Vallée du Fraser	Abbotsford, parc Century	2007	2007	observée	3
	Abbotsford, parc Downes Bowl	2007	2009	observée	env. 9
	Abbotsford, parc Ravine	2007	2007	observée	3
	Agassiz	1889	2009	localité historique – disparue	-
	Arnold	1982	1982	lieu exact inconnu	?
	Parc provincial Bridal Veil Falls	1969	2004	lieu exact inconnu	?
	Chilliwack	2009	2009	observée *	2
	Parc Little Mountain	2010	2010	observée	3
	Ruisseau Kanaka	1976	1976	lieu exact inconnu	?
	Environs de Sardis	1970	1970	lieu exact inconnu	?
	Environs de Cheam View	1971	1971	lieu exact inconnu	?
	Ruisseau Norrish	1975	1975	lieu exact inconnu	?
	Environs d'Aldergrove	1969	1969	lieu exact inconnu	?
	5 mi à l'est de Popkum	1968	1968	lieu exact inconnu	?
	Ruisseau Ruby	1969	2009	observée	2
	Île Seabird	1985	1985	lieu exact inconnu	?
	Mont Sumas, escarpement	1968	1968	lieu exact inconnu	?
	Mont Sumas, secteur de Matsqui	1967	1967	lieu exact inconnu	?
	Mont Sumas, secteur de Straiton	1966	1966	lieu exact inconnu	?
	Mont Sumas, localité découverte par Joya	2010	2010	observée *	2
Pointe Grey	À proximité du terrain de golf	1990	1999	lieu exact inconnu	?
	Secteur de Southlands	1966	2009	disparue	-
	Monument Fraser	1969	1969	lieu exact inconnu	?
Vancouver	Hastings	1889	2009	localité historique - disparue	-
Burnaby	Parc Squint Lake	2009	2009	observée	2
Langley	Ruisseau ouest, lac Wood Duck	2007	2007	observée	?
Baie Howe	Île Anvil	1969	1969	lieu exact inconnu	?
	Brackendale	1916	2006	observée **	1
	Squamish (parc Rotary)	1970	2009	observée *	2
	Route de Squamish	1970	2009	disparue	-

## HABITAT

### Besoins en matière d'habitat

Le *Brotherella roellii* a été observé dans des forêts secondaires mixtes, fraîches et humides, situées sur des terrasses fluviales, dans des plaines inondables marécageuses et dans des ravins traversés par un cours d'eau. La quantité de lumière parvenant au sol lorsque les feuillus ont perdu leurs feuilles, à l'automne, est peut-être un paramètre important pour l'espèce. Le *B. roellii* a été récolté sur le tronc d'aulnes rouges (*Alnus rubra*), d'érables à grandes feuilles (*Acer macrophyllum*), de cornouillers de Nuttall (*Cornus nuttallii*) et de bouleaux (*Betula* spp.) ainsi que sur de gros débris ligneux. Sur les étiquettes des spécimens, on peut lire les descriptions d'habitat suivantes (traduction de l'anglais) : tronc en décomposition dans un peuplement clairsemé d'érable et d'aulne sur un terrain en pente; tronc en décomposition dans un fourré marécageux d'aulne et de peuplier; tronc en décomposition dans une forêt alluviale de plaine inondable; souches en bordure d'un champ; tronc en décomposition dans un peuplement clairsemé d'érable à grandes feuilles sur un talus de blocs; extrémité mouillée d'un tronc en décomposition; tronc en décomposition dans une forêt alluviale de plaine inondable. L'altitude des localités, estimée à l'aide du logiciel Google Earth, varierait entre 4 mètres et 100 mètres.



Photo by J. Harpel

Figure 5. Le *Brotherella roellii* sur un *Betula* sp.

## Tendances en matière d'habitat

Les populations de *Brotherella roellii* se trouvent dans des fragments résiduels de forêt secondaire au sein de parcs urbains ou de secteurs non propices à l'aménagement urbain ou dans des plaines inondables de cours d'eau. Plusieurs populations ont été découvertes récemment dans des parcs situés au cœur de zones urbaines ou agricoles (figures 6 et 7). Ces parcs sont souvent très fréquentés par des randonneurs et des adeptes de vélo tout-terrain et sont souvent visités par le personnel d'entretien des sentiers. Ils subissent parfois des actes de vandalisme et sont exposés à d'éventuels changements d'affectation des terres. Comme le *B. roellii* obtient l'eau et les éléments nutritifs dont il a besoin en captant et en absorbant par ses organes aériens les gouttelettes de pluie, de bruine ou de brouillard et les particules en suspension dans l'air (Proctor, 2000), on peut penser que la pollution atmosphérique nuit aux populations de l'espèce puisqu'elles sont situées dans des régions fortement urbanisées. En 2003, les autorités du District régional de la vallée du Fraser ont élaboré un plan d'aménagement pour le mont Sumas (circonscription électorale H). Le plan, adopté le 26 octobre 2004 (FVRD, 2004), définit les aménagements requis pour le secteur Straiton de la ville d'Abbotsford et pour le mont Sumas. On y mentionne que la population humaine de la vallée pourrait doubler au cours des vingt à trente prochaines années et atteindre environ 450 000 habitants. L'urbanisation croissante risque d'entraîner une augmentation de la pollution atmosphérique, qui pourrait nuire directement aux populations existantes de *B. roellii* et risque de détruire l'habitat actuel de l'espèce et d'autres milieux où elle serait capable de vivre. L'accroissement des agglomérations urbaines évoqué dans le plan mentionné ci-dessus correspond à ce qui se produit dans la majeure partie de la vallée du Bas-Fraser. Dans la région de la baie Howe, la faible superficie de milieu favorable à l'espèce est en voie d'être transformée par la construction de routes, le lotissement urbain et l'exploitation à des fins récréatives.

La position géographique des six localités historiques de l'État de Washington est indiquée de façon vague (Cascades) sur les étiquettes des spécimens. En dépit de recherches extensives menées aux endroits indiqués et dans les environs, J. Harpel n'a pas pu confirmer la présence du *B. roellii* dans les localités historiques. L'espèce a également été recherchée dans d'autres milieux favorables mais en vain. L'exploitation forestière et l'urbanisation ont probablement détruit au moins une partie de son habitat.

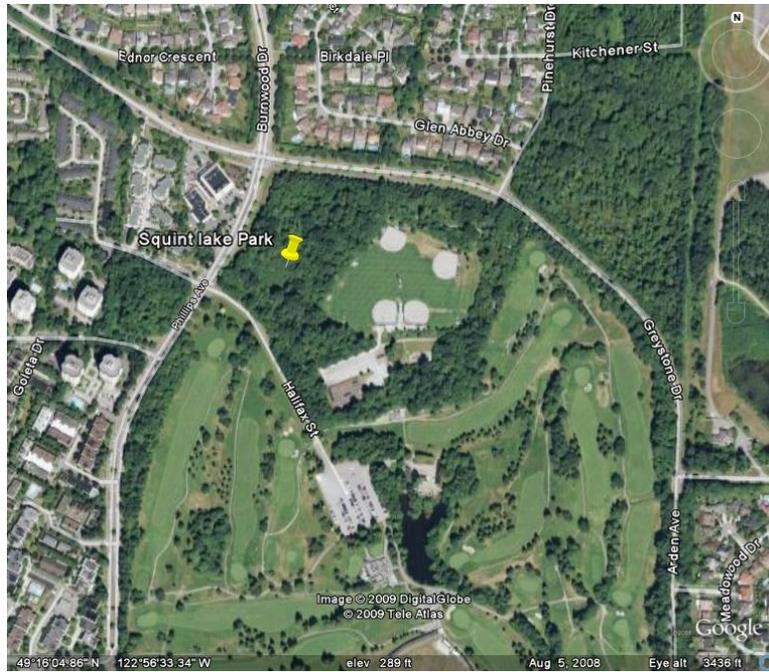


Figure 6. Parc Squint Lake, Burnaby

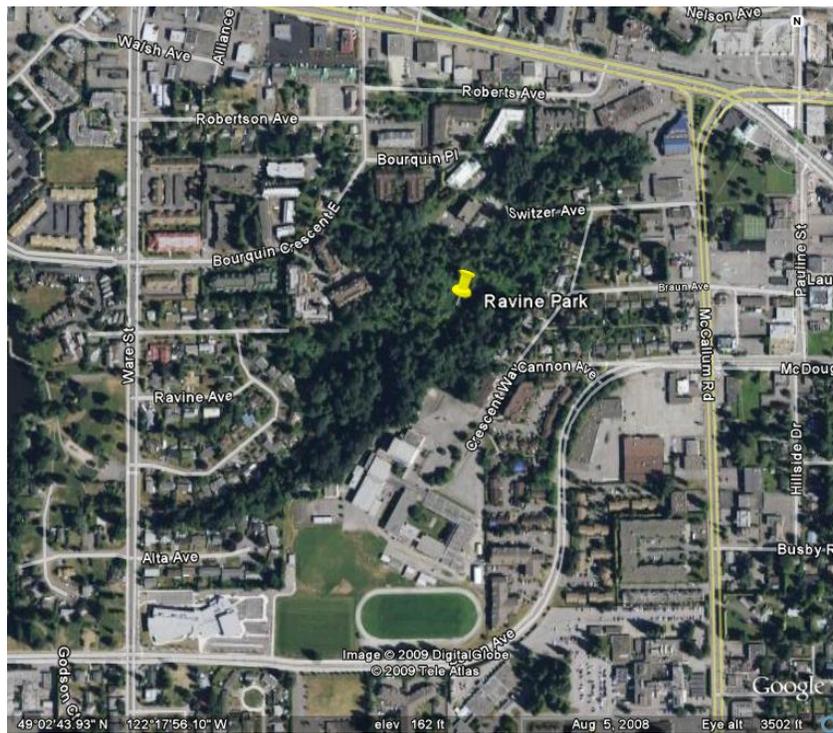


Figure 7. Parc Ravine, Abbotsford

## Protection et propriété de l'habitat

Des neuf nouvelles localités, trois sont situées sur des terrains appartenant à la municipalité d'Abbotsford, une sur un terrain appartenant à la municipalité de Burnaby, une dans la réserve indienne Skwahla 2, près de Chilliwack, une sur un terrain de la municipalité de Chilliwack, une sur un terrain de la municipalité de Squamish, une à l'intérieur du parc régional Glen Valley et une à l'intérieur du parc régional Sumas Mountain. Une localité se trouve à l'intérieur du parc provincial Bridal Veil Falls. Les trois localités de la Pointe Grey sont situées sur les terrains en dotation de l'Université de la Colombie-Britannique (UBC). La localité du ruisseau Ruby est située à la limite de la réserve indienne Ruby Creek 2, mais il est difficile de voir si elle se trouve dans l'emprise de la route ou dans la réserve même. En 2010, S. Joya a récolté deux spécimens au mont Sumas, à moins de 0,5 km l'un de l'autre. L'un d'eux poussait sur une propriété privée, l'autre se trouvait juste à l'intérieur du parc régional Sumas Mountain. Comme on ne connaît pas exactement l'endroit où Schofield avait récolté des spécimens au mont Sumas, on ne sait pas si les localités observées en 2010 par Joya sont celles découvertes par Schofield. On ne peut pas se prononcer sur la protection et la propriété des autres anciennes localités car on ne dispose pas d'informations géographiques assez précises.

## BIOLOGIE

### Cycle vital et reproduction

Chez les bryophytes, la fécondation et la production de spores sont généralement tributaires de la présence d'eau. À la différence d'autres *Brotherella* d'Amérique du Nord, le *B. roellii* est autoïque, la même plante portant à la fois le gamète mâle et le gamète femelle. L'autoécie augmente la probabilité de fécondation et de production de sporophytes. Or, seulement 14 (25 %) des 56 spécimens de référence examinés par J. Harpel comportaient des sporophytes. On peut penser que la production de sporophytes n'est pas fréquente ou ne survient pas chaque année et qu'il n'y en avait pas au moment où les spécimens ont été récoltés. Certaines populations de *B. roellii* produisent des pousses flagelliformes caduques (organes de multiplication végétative), de sorte qu'il peut y avoir formation de populations de clones. Les pousses flagelliformes sont également des organes de dispersion.

## Physiologie

En règle générale, les bryophytes obtiennent l'eau et les éléments nutritifs dont elles ont besoin en captant les gouttelettes de pluie, de bruine ou de brouillard et les particules atmosphériques, qu'elles absorbent par leurs pousses. Cette particularité leur permet d'occuper des milieux pauvres en éléments nutritifs mais les rend par ailleurs vulnérables à la pollution atmosphérique. Le *Brotherella roellii* a vraisemblablement besoin d'un milieu très humide pour survivre puisqu'on le trouve souvent sur du bois en décomposition, possédant une bonne capacité de rétention d'eau, et sur des arbres poussant dans la plaine inondable ou au bord d'un cours d'eau. Selon Proctor (2000), la physiologie photosynthétique des bryophytes est apparentée à celles des sciaphytes (plantes vivant dans des conditions de faible éclaircissement). Chez ces dernières, l'activité photosynthétique atteint souvent son maximum à un niveau d'éclaircissement compris entre 5 et 10 % du plein ensoleillement (Proctor, 2000). Comme le *B. roellii* est une espèce forestière, l'intensité et la durée de l'éclaircissement peuvent déterminer les lieux où elle peut s'établir et survivre.

## Dispersion

Bien que les bryophytes produisent des spores qui sont généralement dispersées par le vent, la colonisation de nouveaux milieux dépend de la quantité d'inoculum produite par les populations en présence. Palmer (1986) ainsi que Schmitt et Slack (1990) ont démontré la spécificité d'hôte des bryophytes, ce qui signifie qu'une spore ne peut s'établir que sur l'essence à laquelle l'espèce est inféodée. Selon Snall *et al.* (2003), la survie à long terme d'une bryophyte dépend de la possibilité qu'elle a de repérer son hôte, et la destruction d'une colonie peut entraîner la disparition de l'espèce à l'échelle locale. Des spores de bryophytes ont été récoltées jusqu'à 15 mètres de la population source (Stoneburner *et al.*, 1992), mais les spores doivent se poser sur un substrat propice pour pouvoir s'établir. Les populations poussant dans des ravins profonds ont probablement une capacité de dispersion limitée car les déplacements d'air dans les ravins sont souvent réduits, de sorte que les spores ne sont pas transportées loin de la population source. Kuusinen et Penttinen (1999) ont étudié le *Neckera pennata* (espèce épiphyte rare) en Finlande et expliquent la distribution groupée de l'espèce par la probabilité élevée d'établissement à proximité des colonies existantes, les spores étant dispersées à une distance de quelques mètres seulement. Les observations de ces auteurs valent peut-être également pour le *Brotherella roellii* et expliqueraient pourquoi l'espèce est plus abondante à certains endroits. Le *B. roellii* peut également se disperser grâce à ses pousses caduques; ces propagules sont efficaces pour la formation de colonies de clones, mais elles sont de taille relativement importante et se dispersent donc difficilement. Étant donné la capacité limitée de dispersion à grande distance du *B. roellii*, les petites populations de l'espèce risquent de disparaître par suite de perturbations anthropiques ou de phénomènes stochastiques. De plus, il est peu probable que des spores soient dispersées entre les localités actuelles de la vallée du Bas-Fraser, compte tenu des grands espaces urbanisés ou agricoles qui les séparent.

## Relations interspécifiques

Dans les milieux favorables, on trouve souvent le *B. roellii* sur plusieurs arbres ou troncs ou souches en décomposition. Dans certaines localités, on ne trouve qu'une petite population sur un seul arbre ou sur un seul tronc. Si le microhabitat est favorable, l'espèce peut former des colonies assez importantes, mais elle ne forme jamais de très grandes colonies pures ininterrompues. Les populations épiphytes ou établies sur un tronc ou une souche en décomposition sont souvent mêlées avec l'*Hypnum circinale* et parfois avec de petites hépatiques. Sur les troncs ou les souches en décomposition, le *B. roellii* supporte mal la compétition avec des mousses plus grandes et plus vigoureuses, comme le *Rhytidiadelphus triquetrus* ou le *R. loreus*.

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

### Activités de recherche

De nombreuses herborisations ont été effectuées dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique par Wilfred Schofield (figure 8) et un grand nombre de ses étudiants. La présence du *Brotherella roellii* a été signalée pour la première fois en 1966 par Peggy Schofield, qui en avait découvert une population près de l'école de Southlands, sur les terrains en dotation de l'UBC. W. B. Schofield a alors commencé à rechercher l'espèce dans toute la région, et en 2007 il avait découvert 19 des 26 populations actuelles. En 2008 et 2009, J. Harpel et d'autres personnes ont tenté de retrouver l'espèce dans tous les lieux pour lesquels elle était répertoriée, dans la mesure où le permettait l'information, souvent vague ou incomplète, figurant sur les étiquettes des spécimens d'herbier. Les stations les plus intéressantes étaient celles signalées par Schofield à ses étudiants. Avec l'aide de ces personnes, J. Harpel a réussi à retrouver plusieurs des anciennes populations. À défaut de données géographiques précises, l'espèce a été recherchée dans les environs de chacune des localités pour lesquelles elle était répertoriée.

Des recherches menées par Steve Joya entre 2007 et 2010 ont permis de découvrir neuf nouvelles populations, dont trois sont à Abbotsford, une à Burnaby, une dans le parc régional Glen Valley, deux à Chilliwack et une au mont Sumas. Il est difficile de déterminer si les populations de Chilliwack et du mont Sumas sont réellement nouvelles ou s'il s'agit d'anciennes populations signalées par Schofield, car les indications géographiques de Schofield ne sont pas très précises. Il en est de même pour une autre population observée par J. Harpel dans la région de Squamish. La surveillance des anciennes localités et des recherches dans d'autres secteurs prometteurs permettront de mieux connaître la situation et la répartition de l'espèce. Enfin, même s'il s'agit d'une mousse de petite taille, la plupart des botanistes peuvent, après une formation appropriée, distinguer le *B. roellii* des autres mousses d'aspect semblable. Le tableau 2 donne les localités connues et les autres secteurs explorés aux fins du présent rapport.

---

**Tableau 2. Secteurs explorés à la recherche du *Brotherella roellii* depuis 2007.**

---

<b>Localité</b>	<b>Espèce observée / non observée</b>
Sentier d'interprétation de la nature Rotary, Hope	observée
Spanish Bank, parc Pacific Spirit, Vancouver	non observée
Parc provincial Golden Ears	non observée
Parc provincial Shannon Falls	non observée
Parc provincial Stawamus Chief	non observée
Parc provincial Murrin	non observée
Parc régional Sumas Mountain	observée
Parc Downes Bowl, Abbotsford	observée
Parc Century, Abbotsford	observée
Parc Ravine, Abbotsford	observée
Ruisseau ouest, lac Wood Duck, Langley	observée
Région de Chilliwack	observée
Parc Little Mountain, Chilliwack	observée
Cimetière Pioneer, Yale	non observée
Environs du musée et du centre d'accueil des visiteurs, Yale	non observée
Parc Rose, Squamish	non observée
Parc Stanley, Vancouver	non observée
Parties du parc Pacific Spirit, Vancouver	non observée
Parc Confederation, Burnaby	non observée
Parc Robert Burnaby, Burnaby	non observée
Parc Confederation, Burnaby	non observée
Aire de conservation George Derby	non observée
Ravin Byrne Creek, Burnaby	non observée
Ruisseau Frogger, au nord du lac Burnaby	non observée
Parc Stoney Creek	non observée
Parc Mundy Lake, Coquitlam	non observée
Parc Squint Lake, Burnaby	observée
Secteur riverain de Brackendale	non observée

---

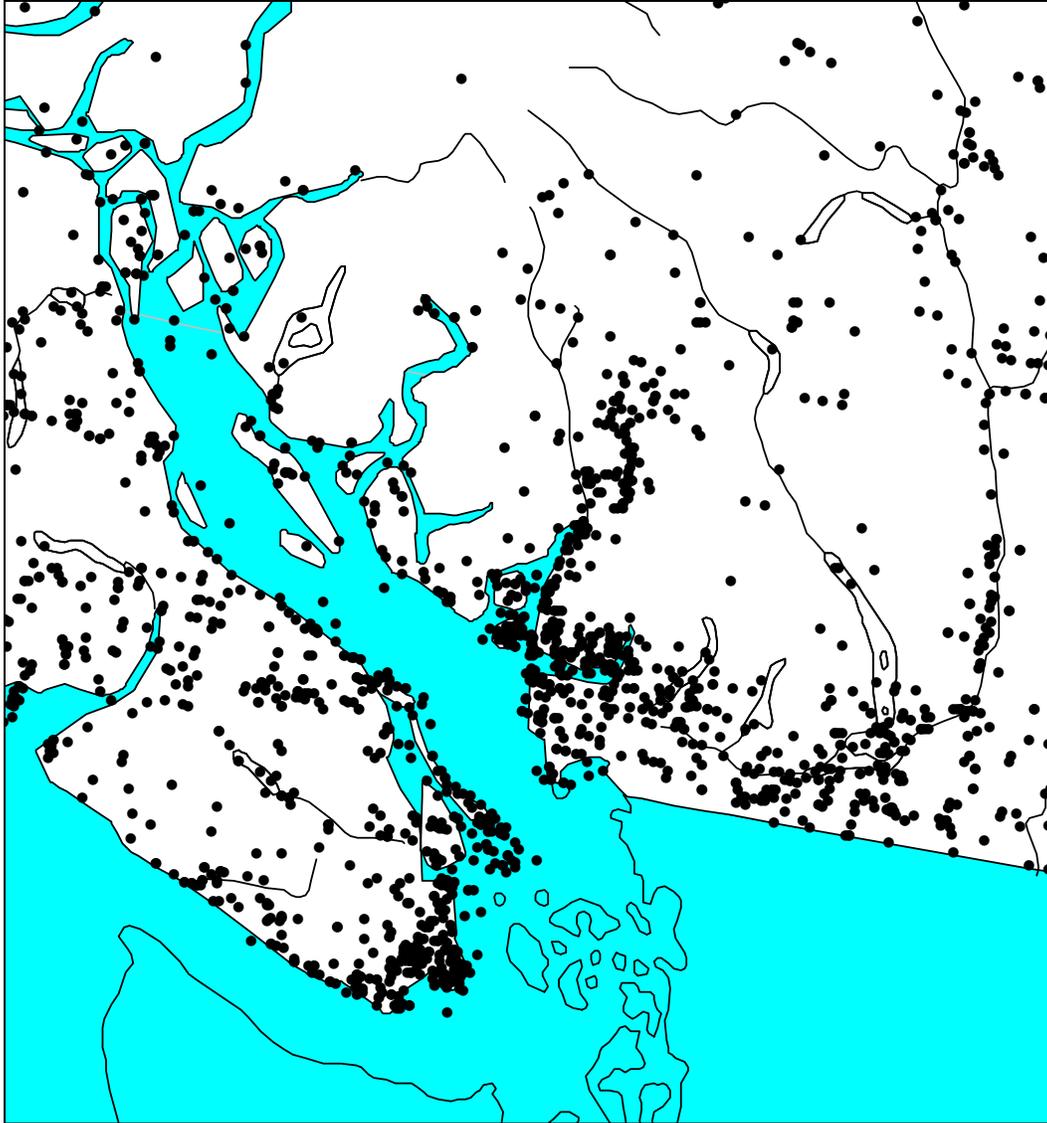


Figure 8. Lieux explorés à la recherche de bryophytes dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique.

## Abondance

Schofield (2006) mentionne que « l'espèce (*Brotherella roellii*) est très répandue dans un secteur restreint du sud-ouest de la Colombie-Britannique mais elle n'est jamais abondante, bien que la plupart des populations se trouvent dans la forêt secondaire » (traduction de l'anglais). Une note manuscrite de O.D. Allen accompagnant un spécimen récolté en février 1903 dans les monts Cascades, au Washington, mentionne à peu près la même chose : « Je n'en connais qu'une population, poussant sur les côtés de gros troncs en décomposition avancée dans le bois. L'espèce est probablement rare. » (traduction de l'anglais).

Nous avons suivi Hallingbäck *et al.* (2000), qui recommandent de compter comme un individu chaque colonie bien délimitée. La plupart des populations ne comptaient qu'une à trois colonies poussant sur des arbres ou sur des troncs ou des souches en décomposition, mais la population du parc Downs Bowl, près d'Abbotsford, en comptait environ neuf. Le parc Downs Bowl abritait deux grandes populations poussant sur des aulnes ou des bouleaux, les autres colonies étant dispersées sur des arbres voisins et, pour l'une, sur un tronc en décomposition. Le parc Rotary, à Squamish, n'abritait que deux petites colonies poussant sur des troncs en décomposition près du sentier.

## Fluctuations et tendances

La répartition historique du *Brotherella roellii* porte à croire que l'espèce aurait déjà été répandue dans tout le sud-ouest de la Colombie-Britannique et l'État de Washington et que les populations actuelles seraient des reliques de ce temps-là. Par ailleurs, si l'espèce avait été plus répandue, on en aurait probablement répertorié plus de 29 populations au cours des 134 dernières années.

Quatre des premières populations découvertes par Macoun sont présumées disparues (Agassiz, Brackendale, Hastings, Yale). Macoun (1922) raconte que le 14 mai 1875 il a pris le bateau à vapeur pour se rendre de Victoria à New Westminster, et il décrit ainsi l'approche de l'embouchure du Fraser (traduction de l'anglais) : « Avant même d'atteindre le bateau-phare, nous pouvions deviner que nous approchions de l'embouchure du fleuve Fraser car l'eau était boueuse, et les grands bancs de vase et les basses zones marécageuses trahissaient les énormes quantités de débris charriés par le fleuve. À mesure que nous remontions, les marais laissaient place à des prés, puis les prés à des fourrés denses de saule et d'autres arbustes qui progressivement se transformaient en une forêt aussi luxuriante qu'une forêt tropicale. » Le lendemain, ils ont continué leur remontée du fleuve et ont atteint la rivière Harrison à la tombée du jour, ce qui donne à penser que le spécimen de *Brotherella roellii* supposément récolté à Yale le 11 mai 1875 a peut-être en fait été récolté quelque part dans la région du delta du fleuve, à l'emplacement de l'actuelle Vancouver. La localité de Hastings où Macoun a récolté un spécimen de *B. roellii* en 1889 se trouve dans l'actuel quartier Gastown de Vancouver, et la population d'Agassiz chez laquelle il a prélevé un spécimen également en 1889 semble avoir été détruite par le développement urbain ou agricole. Bien qu'on ne connaisse pas la position géographique exacte de la population de Brackendale, on peut penser qu'elle se trouvait dans la plaine inondable, près de la ville. Aujourd'hui, une digue sépare la rivière de la ville, et à la place de la plaine inondable se trouve un grand parc à végétation herbacée.

La population du ruisseau Ruby a été découverte en 1969 par W.B. Schofield, qui a reconfirmé sa présence et son état en 1976, en 1982, en 1989 et en 1998. En mars 2000, J. Harpel est retournée sur les lieux avec Schofield. La population principale était alors formée de colonies dispersées sur un tronc en décomposition d'environ 2 mètres de longueur. Il y avait une autre population tout près, sur un érable à grandes feuilles. La situation était très différente en juin 2009. La population qui poussait sur le

tronc en décomposition était disparue et le tronc était couvert de débris de coupe. L'érable à grandes feuilles qui portait l'autre population avait été abattu. Une petite population, à peu près de la taille d'une pièce de un dollar, poussait à l'extrémité du tronc en décomposition, et une autre était établie sur un arbre poussant près d'un versant. Des recherches ont révélé qu'en décembre 2000 une nouvelle canalisation de transport de gaz sous haute pression avait été installée à proximité. La population du ruisseau Ruby, la plus importante de toutes celles qui ont été signalées dans la vallée, ne compte plus que deux petites colonies.

J. Harpel a recherché les deux populations signalées près de l'école de Southlands, sur le terrain en dotation de l'UBC, mais elles n'existaient plus. Un arbre était tombé sur le tronc en décomposition sur lequel poussait l'une des deux populations, et l'aulne qui portait à sa base l'autre petite population avait été abattu lors de travaux d'élargissement du sentier.

En 1969, Schofield avait récolté le *B. roellii* dans le parc provincial Bridal Veil Falls. D.H. Vitt et Hermann ont chacun récolté un spécimen de l'espèce dans le parc, en 1971 et 1974, mais Nathalie Djan-Chékar a observé une seule population lors de son inventaire des bryophytes du parc (Djan-Chékar, 1993). En 1990, Schofield a signalé à J. Harpel un gros tronc en décomposition sur lequel poussait une population moyenne de *B. roellii*. Lorsque Schofield et Harpel sont retournés sur les lieux en 2004, un bâtiment logeant des toilettes avait été construit à l'emplacement même de cette population.

Dans la région de Squamish, la population située au bord de la grande route que Schofield avait fait découvrir à J. Harpel en novembre 1998 a été détruite lors des travaux d'élargissement de la chaussée en vue des Jeux olympiques d'hiver de 2010. Plusieurs spécimens récoltés par Schofield dans la région de Squamish portent la mention générale « forêt alluviale de la plaine inondable » (traduction de l'anglais), et il est difficile de déterminer la provenance exacte de ces spécimens. En 2009, Harpel a observé une population au bord du sentier d'interprétation de la nature, dans le parc Rotary, juste au nord de Squamish. Il peut s'agir d'une nouvelle population, mais on ne peut l'affirmer avec certitude car on ne connaît pas la provenance exacte des spécimens récoltés par Schofield.

Neuf nouvelles populations ont été découvertes dans la vallée du Bas-Fraser, toutes à l'intérieur de parcs urbains. Pour l'heure, ces populations semblent stables, mais comme elles se trouvent dans des secteurs fortement urbanisés on ne peut se prononcer sur leur viabilité à long terme.

Il est impossible de déterminer les fluctuations et tendances des autres populations répertoriées puisqu'on ne sait pas exactement où elles se trouvaient. On ignore même si elles existent toujours ou si elles sont disparues.

## Immigration de source externe

Si le *Brotherella roellii* venait à disparaître du Canada, il est très peu probable qu'il pourrait s'y rétablir naturellement à partir de matériel provenant de populations extérieures. L'espèce est endémique au sud-ouest de la Colombie-Britannique et à l'État de Washington. Cependant, aucune population susceptible de servir de source pour le rétablissement de l'espèce au Canada n'a été observée récemment dans l'État de Washington. Les activités de recherche menées dans l'État de Washington étaient axées sur la confirmation des populations historiques. Bien qu'il existe des populations de *B. roellii* du côté canadien de la frontière canado-américaine, le développement agricole du côté américain limite les milieux favorables à l'espèce.

## FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Les principales menaces pesant sur le *Brotherella roellii* sont l'urbanisation, l'industrialisation et le développement agricole. Toutes les populations actuelles de l'espèce se trouvent au sein ou à proximité de secteurs fortement urbanisés (voir figures 4 et 5). Les populations situées à l'intérieur de parcs urbains peuvent se trouver gravement menacées. On peut lire dans le procès-verbal de la réunion du 7 février 2007 de la commission des parcs, des loisirs et de la culture de la municipalité de Burnaby qu'une somme de 300 000 \$ a été affectée à la réfection de la voie d'accès au parc Squint Lake. L'aménagement et l'entretien de sentiers et de terrains de jeu, les actes de vandalisme et la fréquentation des parcs par des randonneurs et des adeptes de vélo tout-terrain peuvent tous avoir une incidence sur les populations de *B. roellii*. Certains changements apportés à l'aménagement horticole, par exemple le remplacement d'arbres indigènes par des essences introduites non désirables, risquent de faire disparaître des populations de *B. roellii* ou de les empêcher de coloniser de nouveaux milieux.

L'exploitation minière peut aussi présenter une menace grave pour le *B. roellii*. En novembre 2004, la société North Pacific Alloys Limited a présenté à l'Environmental Assessment Office (bureau des évaluations environnementales) de la Colombie-Britannique un rapport sur le projet Cogburn Magnesium Project proposant l'aménagement d'une installation d'extraction et de raffinage de magnésium près de Ruby Creek. Le promoteur a demandé une suspension jusqu'après les Jeux olympiques d'hiver de 2010. Ce projet risque de modifier l'hydrologie du ruisseau Ruby et de constituer une importante source ponctuelle de pollution atmosphérique. Selon Bates (2000), la présence de dioxyde de soufre dans l'air est très nocive pour les bryophytes. La pollution atmosphérique présente probablement une menace pour les populations de *B. roellii* poussant à proximité de grandes routes ou en milieu urbain. La création d'une importante source ponctuelle de pollution atmosphérique dans la région de Ruby Creek pourrait présenter une menace grave pour la population de *B. roellii* de cette région.

L'aménagement de terrains de golf, la construction de routes, l'installation de canalisations de transport d'hydrocarbures et la modification des régimes hydrologiques sont autant de menaces pour les populations de *B. roellii*. La modification du niveau d'éclaircissement et des conditions microclimatiques causée par l'élimination ou l'éclaircissement du couvert forestier pourrait avoir une incidence sur les populations de l'espèce, de même que la récolte de bois de chauffage et l'élimination des gros débris ligneux. Enfin, la répartition très morcelée du *B. roellii* donne à croire qu'en dépit de sa capacité de produire des spores, l'espèce a un potentiel de dispersion limité.

## IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Les populations de *Brotherella roellii* du sud-ouest de la Colombie-Britannique sont les seules populations de l'espèce connues au monde. Puisque les six populations historiques de l'État de Washington n'ont pas été retrouvées, on peut dire que le *B. roellii* est endémique au Canada.

## PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

En 2003, l'organisme NatureServe a attribué au *Brotherella roellii* la cote G3 (espèce vulnérable) à l'échelle mondiale. L'espèce n'a pas de statut national au Canada ni aux États-Unis. Dans l'État de Washington, le Washington Natural Heritage Program (2009) a attribué à l'espèce la cote SH (présence historique mais possibilité de redécouverte). En Colombie-Britannique, le *B. roellii* est classé S3 [espèce vulnérable en raison d'une répartition restreinte, d'un nombre peu élevé de populations (souvent 80 ou moins), de déclin récents et généralisés ou d'autres facteurs la rendant particulièrement susceptible de disparaître de la province] et a été inscrit à la liste bleue des espèces en péril dans la province par le Centre de données sur la conservation (BC CDC, 2009). Le *B. roellii* n'est pas inscrit à la liste des espèces visées par la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du Canada.

## SOURCES D'INFORMATION

Bates, J. 2000. Mineral nutrition, substratum ecology, and pollution. *In* Bryophyte Biology. Rév. par J. Shaw, et B. Goffinet. Cambridge University Press. Cambridge, ANGLETERRE. p. 248-311.

Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique. 2009. [www.env.gov.bc.ca/cdc/](http://www.env.gov.bc.ca/cdc/)

Conard, H. 1944. *Brotherella roellii* (R. & C.) Fleischer. *Bryologist*. 47: 194-195.

Djan-Chékar, N. 1993. The Bryophyte Flora of Bridal Veil Falls, British Columbia: an Analysis of its Composition and Diversity. Thèse de maîtrise ès sciences. University of British Columbia. Vancouver (Colombie-Britannique) 134 p.

Fraser Valley Regional District. 2004. Official Community Plan for Sumas Mountain, Electoral Area "H". Bylaw n° 584, 2003. [www.fvrd.com](http://www.fvrd.com), 119 p.

- Grout, A. 1932. Moss Flora of North America, North of Mexico. Vol III (3). Publié par l'auteur. Newfane (Vermont). P. 137.
- Hallingbäck, T., et N. Hodgetts. 2000. Status survey and conservation action plan for bryophyte – mosses, liverworts, and hornworts. IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. Cambridge, ROYAUME-UNI. 106 p.
- Harvill, A.M. Jr. 1950. Notes on the mosses of Alaska. III. Some new or otherwise interesting records. *The Bryologist* 53: 16-26.
- Krajina, V.J. 1965. Biogeoclimatic zones and classification of British Columbia. Ecology of Western North America Vol. 1. University of British Columbia. Vancouver (Colombie-Britannique).
- Kuusinen, M., et A. Penttinen. 1999. Spatial pattern of the epiphytic threatened bryophyte *Neckera pennata* at two scales in a fragmented boreal forest. *Ecography* 22: 729-735.
- Lawton, E. 1971. Moss Flora of the Pacific Northwest. The Hattori Botanical Laboratory. Nichinan, JAPON. 362 p., 195 planches.
- Macoun, J. 1922. Autobiography of John Macoun, M.A. Canadian Explorer and Naturalist 1831-1920. The Ottawa Field-Naturalists' Club, Ottawa CANADA. 305 p.
- NatureServe. 2009. <http://www.natureserve.org/explorer>
- Palmer, M. 1986. Pattern in corticolous bryophyte communities of the North Carolina Piedmont: do mosses see the forest or the trees? *Bryologist* 89:59-65.
- Proctor, M. 2000. Physiological ecology. In: Bryophyte Biology. Éd. par J. Shaw, et B. Goffinet. Cambridge University Press. Cambridge, ANGLETERRE. p. 225-247.
- Schofield, W.B. 2006. *Brotherella canadensis* sp. nov. from the Pacific Coast of North America. *Journal Hattori Bot. Lab.* 100: 355-360.
- Schmitt, C., et N. Slack. 1990. Host specificity of epiphytic lichens and bryophytes: A comparison of the Adirondack Mountains (New York) and the Southern Blue Ridge Mountains (North Carolina). *Bryologist* 93: 257-274.
- Shaw, A.J., et C. Cox, B. Goffinet. 2005. Global patterns of moss diversity taxonomic and molecular inference. *Taxon* 54(2) 337-352.
- Stoneburner, A., D.M. Lane et L. E. Anderson. 1992. Spore dispersal distances in *Atrichum angustatum* (Polytrichaceae). *The Bryologist* 95: 324-328.
- Washington Natural Heritage Program, 2009. Endangered, Threatened and Sensitive Vascular Plants of Washington with Working lists of Rare Non-Vascular Species. Wash. Dept. of Nat. Resources. [www.dnr.wa.gov/nhp/refdesk/lists/mosses.html](http://www.dnr.wa.gov/nhp/refdesk/lists/mosses.html)
- Worley, I. 1972. The Bryo-Geography of Southeastern Alaska. Thèse de doctorat. University of British Columbia. Vancouver (Colombie-Britannique). 715 p.

## REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONSULTÉS

La préparation du présent rapport n'aurait pu être menée à bien sans le concours d'Olivia Lee, responsable de la collection de bryophytes de l'UBC, de Steve Joya, qui, en plus de partager ses découvertes et ses données, a participé aux travaux de terrain, et de Bill Buck, qui a repéré des spécimens supplémentaires du *Brotherella roellii* à l'herbier du jardin botanique de New York. La rédactrice remercie également feu Wilfred Schofield (décédé) qui devait participer à ce projet au début, à qui elle doit d'abord de s'être intéressée au *Brotherella roellii* et qui lui a signalé plusieurs endroits où il avait observé l'espèce; elle espérait qu'il soit là pour aider à relocaliser les autres populations qu'il avait découvertes dans la région. Elle remercie enfin Alain Filion pour les cartes de répartition et les herbiers ALB, NY, UBC et WTU pour le prêt de matériel.

## SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT

Judith Harpel s'occupe de bryophytes depuis 32 ans. De 1997 à 2005, elle a agi en qualité de spécialiste des bryophytes au comité interorganismes régional pour le USDA Forest Service. Elle est actuellement conservatrice adjointe de la collection de bryophytes à l'University of British Columbia (UBC). Elle a obtenu un doctorat de l'UBC; son sujet d'étude était l'écologie et la phytogéographie des mousses de l'archipel de San Juan, dans l'État de Washington. Elle avait auparavant obtenu une maîtrise de la California Polytechnic University, à Pomona; son sujet d'étude était alors les bryophytes des monts San Jacinto, situés dans le sud de la Californie. Madame Harpel étudie les bryophytes rares depuis plusieurs années et a établi la première liste provisoire des espèces rares dans l'État de Washington. Elle est actuellement représentante des États-Unis au comité de conservation des bryophytes de l'UICN/IAB, et elle siège au sous-comité de spécialistes des mousses et lichens du COSEPAC.

## COLLECTIONS EXAMINÉES

Tous les spécimens qui ont été récoltés ou examinés pour la préparation du présent rapport sont énumérés dans l'annexe 1.

## Annexe 1. Spécimens examinés.

sn = spécimen sans numéro

\*\* = population actuelle

Provenance	Herborisateur	N° de spécimen	Date	Collection
Abbotsford, parc Downes Bowl **	Harpel	47395, 47397	17 juin 2009	Harpel (coll. priv.)
Abbotsford, parc Century **	Joya	sn	10 mai 2007	UBC
Abbotsford, parc Downes Bowl **	Joya	sn	28 mai 2007	UBC
Abbotsford, parc Ravine **	Joya	sn	30 mai 2007	UBC
Agassiz		sn	1889	NY
Agassiz	Macoun	787	8 mai 1889	WTU
Île Anvil, rive nord (baie Howe)	Schofield	38010	22 février 1969	UBC
Arnold	Schofield	77215	14 mars 1982	UBC
Brackendale	Macoun	484	juin 1916	UBC
Brackendale **	Joya	sn	2006	Joya (coll. priv.)
Chutes Bridal Veil	Djan-chekar	91-507	5 octobre 1991	UBC
Bridal Falls	Harpel	3735	3 avril 1990	Harpel (coll. priv.)
Chutes Bridal Veil	Schofield	92881	19 mars 1989	UBC
Bridal Falls	Schofield	76041	21 mars 1981	UBC
Bridal Falls	Schofield	sn	? février 1980	UBC
Bridal Falls	Hermann	25859	20 août 1974	WTU
Bridal Falls	Vitt	4664	21 nov. 1971	ALTA
Chutes Bridal Veil	Schofield	38700	15 avril 1969	UBC
Chilliwack **	Joya	sn	14 juin 2009	UBC
Parc Little Mountain, Chilliwack **	Joya	sn	janvier 2010	UBC
Vallée du Fraser, environs de Sardis	Schofield	40582	21 février 1970	UBC
Environs de Sardis, vallée du Fraser	Schofield	95241	1 <sup>er</sup> avril 1970	UBC
Vallée du Fraser, env. 5 mi à l'est de Popkum	Schofield	37918, 37918a	16 octobre 1968	UBC
Hope (environs de Cheam view etc.)	Schofield	43843, 43861, 48363	31 mars 1971	UBC, NY
Hope (environs de Cheam view etc.)	Jamieson	3483	31 mars 1971	UBC
Ruisseau Kanaka, à l'est de Haney	Schofield	59629	9 avril 1976	UBC
Environs d'Aldergrove, au bord de la route 401	Schofield	38695	15 avril 1969	UBC
Ruisseau Ruby **	Joya	sn	17 juin 2009	UBC
Ruisseau Ruby	Harpel	22344	2 mars 2000	Harpel (coll. priv.)
Ruisseau Ruby	Schofield	113993, 114008	2 mars 2000	UBC
Ruisseau Ruby	Schofield	38789	27 avril 1969	UBC
Ruisseau Ruby	Schofield	112047, 112048, 112049	22 nov. 1998	UBC

<b>Provenance</b>	<b>Herborisateur</b>	<b>N° de spécimen</b>	<b>Date</b>	<b>Collection</b>
Ruisseau Ruby	Schofield	77242	14 mars 1982	UBC, NY
Ruisseau Ruby	Schofield	93234	18 avril 1989	UBC
île Seabird	Schofield	82738	2 mars 1985	UBC, NY
Squamish	Schofield	40419	15 octobre 1969	UBC
Squamish	Schofield	74533	16 avril 1980	UBC
Squamish	Schofield	43231	17 octobre 1970	UBC
Squamish, parc Rotary **	Harpel	47428	18 juin 2009	UBC
Ruisseau Norrish, environs de Dewdney	Schofield	58075	13 juin 1975	UBC
Mont Sumas (escarpement)	Schofield	75983	7 février 1981	UBC
Mont Sumas (escarpement)	Schofield	59607	27 mars 1976	UBC
Mont Sumas (environs de Chilliwack)	Schofield	35892	10 mars 1968	UBC
Mont Sumas (environs de Matsqui)	Schofield	33358	23 avril 1967	UBC
Mont Sumas (environs de Straiton)	Schofield	28454, 28458	27 février 1966	UBC, NY
Parc régional Sumas Mountain **	Joya	sn	6 février 2010	UBC
Pointe Grey	Schofield	112102	14 mars 1999	UBC
Parc Pacific Spirit (terrains en dotation de l'UBC)	Schofield	sn	3 mars 1990	UBC
Parc Pacific Spirit	Schofield	100570	27 février 1994	UBC
Terrains en dotation de l'UBC, secteur de Southlands	Schofield	87581	23 février 1987	UBC
Terrains en dotation de l'UBC, secteur de Southlands	Schofield	sn	31 mars 1984	UBC
Terrains en dotation de l'UBC	Schofield	67796	4 mars 1978	UBC, NY
Terrains en dotation de l'UBC, secteur de Southlands	Schofield	43611	2 nov. 1970	UBC
Terrains en dotation de l'UBC	Schofield, P	sn	19 mai 1968	UBC
Terrains en dotation de l'UBC, secteur de Southlands	Schofield	37062	31 mai 1968	UBC, NY
Terrains en dotation de l'UBC	Schofield, P	sn	16 janvier 1966	UBC
Secteur de Southlands	Schofield	28435	12 février 1966	NY
Marine Drive	Schofield	38735	20 avril 1969	UBC
Hastings	Macoun	sn	19 avril 1889	NY
Parc Squint Lake **	Joya	sn	18 juillet 2009	UBC
Ruisseau ouest, lac Wood Duck (environs de Langley), vallée du Fraser	Schofield	125888	17 avril 2007	UBC