

# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

## **Lobaire réticulée** *Lobaria retigera*

au Canada



**MENACÉE**  
**2018**

**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. 2018. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xiii + 71 p. (<http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>).

Note de production :

Le COSEPAC remercie Darwyn Coxson et Curtis Björk d'avoir rédigé le rapport de situation sur la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement et Changement climatique Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par David Richardson, 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 et Changement climatique Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0H3

Tél. : 819-938-4125

Télec. : 819-938-3984

Courriel : [ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca](mailto:ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca)

<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title "COSEWIC assessment and status report on the Smoker's Lung Lichen *Lobaria retigera* in Canada".

Illustration/photo de la couverture  
Lobaire réticulée — Photo fournie par le rédacteur.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018.  
N° de catalogue CW69-14/766-2018F-PDF  
ISBN 978-0-660-27877-3



## COSEPAC Sommaire de l'évaluation

### Sommaire de l'évaluation – avril 2018

**Nom commun**

Lobaire réticulée

**Nom scientifique**

*Lobaria retigera*

**Statut**

Menacée

**Justification de la désignation**

Ce lichen est fortement associé aux vieilles forêts humides de la Colombie-Britannique. Il s'agit d'une espèce emblématique d'un ensemble de lichens et de bryophytes rares et peu communs. Plus de 50 % de l'aire de répartition de l'espèce en Amérique du Nord se trouve au Canada. La population canadienne compte trois sous-populations; cependant, presque tous les individus restants (> 90 %) font partie de la sous-population du nord-ouest (vallées de la Kispiox et de la Skeena). Au Canada, les menaces pesant sur cette espèce sont l'exploitation forestière à grande échelle, à la fois passée et présente, qui entraîne des déclin de la population à cause de conséquences directes (enlèvement d'arbres hôtes), et indirectes (effets de bordure) dans les habitats adjacents. Les changements climatiques prévus pourraient entraîner d'autres déclin chez les populations restantes de ce lichen.

**Répartition au Canada**

Colombie-Britannique

**Historique du statut**

Espèce désignée « menacée » en avril 2018.



## COSEPAC Résumé

### **Lobaire réticulée** *Lobaria retigera*

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

La lobaire réticulée est un cyanolichen rare étroitement associé aux forêts humides matures ou anciennes. Son thalle se caractérise par sa face supérieure foncée à crêtes en forme de filet ou réticulée et ses abondantes propagules végétatives ressemblant à des grains (isidies). La face inférieure du thalle présente une mosaïque caractéristique de plaques foncées tomenteuses (recouvertes d'hyphes foncées enchevêtrées) et de plaques blanches. Les apothécies, organes produisant des spores, n'ont jamais été observées dans les populations de l'espèce en Amérique du Nord. La lobaire réticulée est une espèce phare pour un ensemble de lichens et de bryophytes épiphytes rares et peu communs qui dépendent des forêts humides anciennes en Colombie-Britannique, dont plusieurs ont une répartition inhabituelle fragmentée entre les régions côtière et intérieure.

#### **Répartition**

En Amérique du Nord, l'aire de répartition de la lobaire réticulée s'inscrit entièrement dans les limites géographiques de l'Alaska et de la Colombie-Britannique. La portion canadienne de l'aire de répartition de l'espèce représente plus de 50 % de sa répartition spatiale totale en Amérique du Nord. La lobaire réticulée pousse aussi dans les régions tropicales et subtropicales d'Asie, du sous-continent indien, d'Océanie et d'Afrique. Au Canada, l'aire de répartition principale de la lobaire réticulée se trouve dans la région de Kispiox, dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique.

#### **Habitat**

Au Canada, la lobaire réticulée ne se rencontre que dans les forêts humides matures ou anciennes, à des altitudes inférieures à 1000 m. L'absence de sécheresses estivales constitue une caractéristique clé de l'habitat de l'espèce. En Colombie-Britannique, les forêts matures ou anciennes des régions océaniques et continentales humides répondent à cette caractéristique. Les trois sous-populations canadiennes se situent dans les zones biogéoclimatiques côtière à pruche de l'Ouest (CWH) et intérieure à thuya et à pruche (ICH). L'espèce colonise les rameaux et les branches de la pruche de l'Ouest ainsi que les chicots penchés et les troncs morts, mais elle a été observée sur d'autres espèces de conifères, notamment le thuya géant, le sapin subalpin et le sapin gracieux. Elle pousse parfois sur des aulnes et des saules âgés, particulièrement ceux qui possèdent une écorce rugueuse.

## **Biologie**

La lobaire réticulée produit des propagules asexuées, nommées isidies, qui seraient dispersées à l'échelle locale par la pluie et les animaux. La dispersion des isidies pourrait représenter un facteur limitatif pour l'espèce, et celle-ci ne produit pas de structures sexuées (apothécies) en Amérique du Nord, de sorte qu'il n'y a pas de dispersion d'ascospores (mycobionte) sur de longues distances. De plus, dans les forêts côtières, le manque de substrat disponible associé à la couverture de mousses et d'hépatiques concurrentes représente une contrainte majeure. Le photobionte de la lobaire réticulée est une cyanobactérie du genre *Nostoc*.

## **Taille et tendances des populations**

L'aire de répartition canadienne de la lobaire réticulée se limite à trois régions géographiques en Colombie-Britannique : (1) la zone biogéoclimatique ICH de l'intérieur (2) la zone biogéoclimatique ICH du nord-ouest et (3) la zone biogéoclimatique CWH de la région côtière. Les trois sous-populations comptent respectivement environ 150, 58 000 et 100 thalles, selon les thalles dénombrés et la modélisation de l'habitat. Certaines occurrences ne comptent qu'un seul thalle, alors que l'occurrence où l'espèce est la plus abondante compte plus de 2000 thalles et se trouve dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique, dans l'aire de répartition principale de l'espèce. Des observations donnent à penser que trois occurrences sont disparues, et 21 autres occurrences, principalement dans le nord-ouest de la province, risquent de disparaître au cours des deux ou trois prochaines générations (40-60 ans), en raison de l'exploitation forestière et des effets de bordure connexes. De nombreux arbres sur lesquels une abondance de thalles de la lobaire réticulée a été observée dans le cadre de relevés préalables à la récolte menés en 2015 et en 2016 dans des blocs de coupe prévus dans la vallée de la Kispiox ont été désignés pour la création d'aires sauvages de conservation des arbres (avec une zone tampon de 35 m autour des arbres). Cependant, la survie de ces thalles est incertaine, car l'espèce est très sensible aux changements du microclimat associés aux effets de bordure.

## **Menaces et facteurs limitatifs**

La lobaire réticulée est limitée par la disponibilité de l'habitat convenable (forêts humides matures ou anciennes) et sa faible capacité de dispersion. L'abondance des forêts de cèdres et de pruches matures ou anciennes humides et pluvieuses a diminué avec l'expansion progressive de l'exploitation forestière. Les infestations d'arpenteuse de la pruche de l'Ouest et les incendies représentent des menaces additionnelles qui, selon les prévisions, devraient augmenter en gravité et en fréquence à cause de la hausse des températures moyennes annuelles associée au réchauffement climatique. Les effets cumulatifs de l'exploitation forestière, des changements climatiques, des infestations d'insectes et des incendies devraient entraîner des déclin du nombre d'individus matures de l'espèce au cours des deux ou trois prochaines générations.

## **Protection, statuts et classements**

La lobaire réticulée est inscrite sur la liste bleue de la Colombie-Britannique. Au Canada, quinze occurrences existantes de la lobaire réticulée se trouvent dans des parcs ou des aires protégées, dont huit dans le parc provincial Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut, qui a récemment été créé dans le cours supérieur de la vallée du Fraser. Les 41 autres occurrences se trouvent sur des terres de la Couronne, où elles ne bénéficient pour la plupart d'aucune protection à long terme contre l'exploitation forestière ou d'autres perturbations. Certaines profitent d'une protection limitée dans des zones d'aménagement de forêt ancienne (Old Growth Management Areas [OGMA]) ou dans des zones de rétention d'arbres ayant une valeur pour des espèces sauvages. La lobaire réticulée est également présente en Alaska, où elle est cotée S2S3 (en péril ou vulnérable).

## RÉSUMÉ TECHNIQUE

*Lobaria retigera*

Lobaire réticulée

Smoker's Lung Lichen

Répartition au Canada : Colombie-Britannique

### Données démographiques

Durée d'une génération (généralement, âge moyen des parents dans la population; indiquez si une méthode d'estimation de la durée d'une génération autre que celle qui est présentée dans les lignes directrices de l'UICN [2011] est utilisée)	Incertaine, de 15 à 30 ans; une durée de 20 ans a été utilisée pour les calculs.
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Oui, prévu.  Un déclin du nombre d'individus matures (individus connus dans les sites ayant déjà fait l'objet de relevés et individus non connus, dont le nombre est estimé d'après des projections fondées sur l'habitat) d'au moins 40 % est prévu au cours des trois prochaines générations (40 à 60 ans).  L'exploitation forestière dans l'habitat de la lobaire réticulée devrait s'accélérer au cours des décennies à venir, vu le grave déficit d'approvisionnement en bois en Colombie-Britannique à moyen terme (20-50 ans) associé à l'infestation de dendroctone du pin ponderosa.
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].	> 30 % au cours des deux prochaines générations (40 ans), à cause de la perte d'arbres hôtes attribuable à l'exploitation forestière ainsi que des effets indirects de cette activité sur les thalles situés dans les forêts non exploitées adjacentes ou dans les petites parcelles de forêt conservées.  L'exploitation forestière devrait s'intensifier durant cette période, vu le déficit d'approvisionnement en bois en Colombie-Britannique à moyen terme.  Ces effets pourraient être exacerbés par les changements climatiques.

<p>Pourcentage de réduction du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].</p>	<p>Inconnu</p> <p>Plus de 90 % des individus connus de la lobaire réticulée se trouvent dans la région de Kispiox (sous-population du nord-ouest). Parmi les 30 peuplements ayant fait l'objet de relevés en 2015 et en 2016, avant l'exploitation prévue, 7 avaient été coupés au printemps 2017.</p>
<p>Pourcentage [prévu ou présumé] de [réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].</p>	<p>Une réduction d'au moins 40 % est prévue au cours des 3 prochaines générations (60 ans).</p> <p>Voir les commentaires ci-dessus.</p>
<p>Pourcentage estimé de réduction du nombre total d'individus matures au cours d'une période de 3 générations se terminant dans le futur.</p>	<p>Une réduction d'au moins 40 % est prévue au cours des 3 prochaines générations (60 ans) (voir ci-dessus).</p>
<p>Est-ce que les causes du déclin sont</p> <p>a. clairement réversibles et</p> <p>b. comprises et</p> <p>c. ont effectivement cessé?</p>	<p>a. Oui</p> <p>b. Oui</p> <p>c. Non</p> <p>L'exploitation forestière est la principale cause de déclin dans le passé et de déclin prévu dans le futur. Cette menace peut être gérée. La perte d'habitat causée par l'exploitation forestière devrait augmenter au cours des décennies à venir, vu le déficit d'approvisionnement en bois prévu à moyen terme.</p> <p>De plus, les effets de bordure sont un facteur important, car la luminosité accrue, l'humidité réduite et les autres changements du microclimat ont un effet négatif sur les thalles situés dans les peuplements non exploités adjacents (et dans les petites parcelles de forêt conservées).</p> <p>Les déclinés associés aux changements climatiques sont incertains et relativement peu compris. L'atténuation de cette menace est peu probable.</p>
<p>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?</p>	<p>Non</p>



## Information sur la répartition

<p>Superficie estimée de la zone d'occurrence</p>	<p>241 811 km<sup>2</sup></p> <p>La zone d'occurrence pourrait subir un déclin d'environ 30 % si les occurrences isolées dans la région intérieure sud de la Colombie-Britannique (rivières Adams et Incommapleaux) disparaissaient. Les occurrences des parcs Wells Gray et Ancient Forest/Chun T'oh Wudujut devraient persister, de sorte que la zone d'occurrence occupera encore une grande superficie, depuis la chaîne Côtière jusque dans les chaînes de montagnes intérieures.</p>
<p>Indice de zone d'occupation (IZO) [Fournissez toujours une valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté]</p>	<p>300 à 350 km<sup>2</sup> (cette estimation comprend les nouvelles occurrences éventuelles dans la région de Kispiox et de la vallée de la Skeena). L'IZO des occurrences actuellement connues est de 204 km<sup>2</sup>.</p> <p>La perte d'occurrences connues viendra faire contrepoids, car les sites font l'objet d'une exploitation forestière et les occurrences isolées disparaissent.</p>
<p>La population totale est-elle gravement fragmentée, c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?</p>	<p>a. Non</p> <p>b. Inconnu</p>
<p>Nombre de « localités »<sup>1</sup> (utilisez une fourchette plausible pour refléter l'incertitude, le cas échéant)</p>	<p>La fourchette la plus plausible est de 30 à 40 si on considère que l'exploitation forestière est la principale menace.</p> <p>Toutefois, le nombre de localités pourrait être de seulement trois si les changements climatiques entraînent de graves sécheresses estivales touchant de vastes régions (voir les commentaires ci-dessous).</p>

<sup>1</sup> Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) (février 2014; en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

<p>Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?</p> <p>Un déclin est prévu à cause de l'exploitation de forêts anciennes et des changements climatiques au cours des trois prochaines générations.</p>	<p>Oui, prévu.</p> <p>Les pertes d'habitat qui, selon les prévisions, devraient être directement ou indirectement causées par l'exploitation forestière au cours des trois prochaines générations mèneront probablement à un déclin de la zone d'occurrence.</p> <p>23 des 56 occurrences connues se trouvent dans des peuplements visés par des projets d'exploitation forestière.</p>
<p>Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation? Un déclin est prévu à cause de l'exploitation de forêts anciennes et des changements climatiques au cours des trois prochaines générations.</p>	<p>Oui, prévu.</p> <p>Voir les commentaires ci-dessus.</p>
<p>Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?</p>	<p>Non. Certaines occurrences persisteront dans chacune des sous-populations (intérieure, du nord-ouest et côtière) en Colombie-Britannique, mais l'abondance de celles-ci sera réduite.</p>
<p>Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités?</p>	<p>Oui, un déclin est prévu à cause de l'exploitation forestière et des changements climatiques.</p> <p>Voir les commentaires dans les cellules ci-dessus.</p>
<p>Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? Expliquez en quelques mots le déclin prévu de la qualité de l'habitat.</p>	<p>Oui, un déclin est prévu à cause de l'exploitation des forêts anciennes propices à l'espèce et des effets de bordure connexes.</p>
<p>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous-populations?</p>	<p>Non</p>
<p>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?</p>	<p>Non</p>
<p>Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?</p>	<p>Non</p>
<p>Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?</p>	<p>Non</p>

#### **Nombre d'individus matures (dans chaque sous-population)**

<p>Sous-population (utilisez une fourchette plausible)</p>	<p>Nombre d'individus matures</p>
<p>Occurrences de la région géographique de l'intérieur de la Colombie-Britannique.</p>	<p>Il est plausible qu'il y ait 150 individus; 129 thalles ont été dénombrés. L'espèce est peu commune dans cette région.</p>

Occurrences de la région géographique du nord-ouest de la Colombie-Britannique.	Il y a 57 757 individus (connus et estimés) dans la région de Kispiox (sous-population du nord-ouest) d'après les estimations fondées sur l'habitat, les relevés effectués dans les blocs de coupe et d'autres observations.  Il y aurait environ 9 943 thalles dans les blocs de coupe prévus. Sept de ces 30 blocs ont fait l'objet d'une exploitation forestière depuis la dernière visite qui y a été effectuée.
Occurrences de la région géographique côtière de la Colombie-Britannique.	Il est plausible qu'il y ait 100 thalles dans cette région, mais il y a 31 individus connus. Un nombre limité de relevés ont été effectués dans cette région, mais les observations donnent à penser que l'habitat y est minime.
Nombre total d'individus	60 000.

### 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].	Analyse non effectuée.
--	------------------------

**Menaces** (directes, de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible, selon le calculateur des menaces de l'UICN)

- i. Utilisation des ressources biologiques (exploitation forestière et récolte du bois)
- ii. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (sécheresses, températures extrêmes, tempêtes)
- iii. Modifications des systèmes naturels (incendies)
- iv. Corridors de transport et de service (routes et voies ferrées, lignes de services publics)
- v. Pollution (polluants atmosphériques)

Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce? Oui, en 2017

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

Situation des populations de l'extérieur les plus susceptibles de fournir des individus immigrants au Canada. S2S3 (en péril ou vulnérable) en Alaska	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Peu probable
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Peut-être
Les conditions se détériorent-elles au Canada <sup>2</sup> ?	Oui

<sup>2</sup> Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe)

Les conditions de la population source se détériorent-elles? <input type="checkbox"/>	On ne sait pas
La population canadienne est-elle considérée comme un puits? <input type="checkbox"/>	On ne sait pas
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Non

### Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate? Non

### Historique du statut

COSEPAC : Espèce désignée « menacée » en avril 2018.

### Statut et justification de la désignation

<b>Statut</b> Menacée	<b>Code alphanumérique</b> A3c+4c
<p><b>Justification de la désignation</b></p> <p>Ce lichen est fortement associé aux vieilles forêts humides de la Colombie-Britannique. Il s'agit d'une espèce emblématique d'un ensemble de lichens et de bryophytes rares et peu communs. Plus de 50 % de l'aire de répartition de l'espèce en Amérique du Nord se trouve au Canada. La population canadienne compte trois sous-populations; cependant, presque tous les individus restants (&gt; 90 %) font partie de la sous-population du nord-ouest (vallées de la Kispiox et de la Skeena). Au Canada, les menaces pesant sur cette espèce sont l'exploitation forestière à grande échelle, à la fois passée et présente, qui entraîne des déclin de la population à cause de conséquences directes (enlèvement d'arbres hôtes), et indirectes (effets de bordure) dans les habitats adjacents. Les changements climatiques prévus pourraient entraîner d'autres déclin chez les populations restantes de ce lichen.</p>	

### Applicabilité des critères

<p>Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Correspond au critère A3c+4c, car une diminution de plus de 30 % des individus connus et estimés est prévue au cours des trois prochaines générations, principalement à cause des répercussions récentes et futures de l'exploitation forestière. Il y a des incertitudes quant aux répercussions des changements climatiques prévus, mais ceux-ci pourraient exacerber cette perte d'individus.</p>
<p>Critère B (aire de répartition peu étendue et déclin ou fluctuation) : Sans objet. Le nombre de localités déterminé en fonction de la principale menace, l'exploitation forestière, est supérieur à cinq, et rien n'indique qu'il y ait des fluctuations extrêmes.</p>
<p>Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Sans objet. La population totale compte plus de 10 000 individus matures.</p>
<p>Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Sans objet. Le nombre d'individus matures et l'IZO dépassent les seuils fixés.</p>
<p>Critère E (analyse quantitative) : Non réalisée.</p>



## 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 (2018)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'un 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 et  
Changement climatique Canada  
Service canadien de la faune

Environment and  
Climate Change Canada  
Canadian Wildlife Service

Canada

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

# Rapport de situation du COSEPAC

sur la

## **Lobaire réticulée**

*Lobaria retigera*

au Canada

2018

## TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE.....	6
Nom et classification.....	6
Description morphologique.....	6
Structure spatiale et variabilité de la population. ....	7
Unités désignables .....	11
Importance de l'espèce.....	11
RÉPARTITION .....	11
Aire de répartition mondiale.....	11
Aire de répartition canadienne.....	12
Zone d'occurrence et zone d'occupation .....	16
Activités de recherche .....	17
HABITAT.....	28
Besoins en matière d'habitat .....	28
Tendances en matière d'habitat.....	31
BIOLOGIE .....	33
Cycle vital et reproduction .....	33
Physiologie et adaptabilité .....	34
Dispersion.....	34
Relations interspécifiques.....	35
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	35
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	35
Abondance .....	36
Populations connues de <i>Lobaria retigera</i> .....	40
Fluctuations et tendances.....	40
Immigration de source externe .....	42
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS .....	42
Corridors de transport et de service (4) .....	43
Exploitation forestière et récolte du bois (5.3).....	43
Incendies et suppression des incendies (7.1).....	50
Autres modifications de l'écosystème (7.3) .....	51
Polluants atmosphériques (9.5).....	51
Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (11) .....	51
Nombre de localités.....	55
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS.....	56
Statuts et protection juridiques – Statuts et classements non juridiques .....	56

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS .....	57
SOURCES D'INFORMATION .....	57
Communications personnelles.....	57
Documents et sites Web cités .....	58
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT .....	65
COLLECTIONS EXAMINÉES .....	65

### Liste des figures

Figure 1. Lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) poussant sur une pruche de l'Ouest ( <i>Tsuga heterophylla</i> ) dans le bloc de récolte proposé TSL HAdA18A, dans la région du nord-ouest de la vallée de la Kispiox (photo : P. Bartemucci). .....	7
Figure 2. Carte des occurrences de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) en Colombie-Britannique, où on peut voir que l'espèce est présente dans les chaînes de montagnes côtières (points noirs) et dans les chaînes de montagnes intérieures (points jaunes). Les encadrés rouges indiquent les deux régions illustrées dans des cartes détaillées (figures 3 et 5), soit la vallée de la Robson, dans la région intérieure (encadré inférieur) et la vallée de la Kispiox, dans la région du nord-ouest (encadré supérieur).....	8
Figure 3. Carte des occurrences connues de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) dans la région intérieure, dans la vallée de la Robson (vallée du cours supérieur du Fraser), dans la portion intérieure de la Colombie-Britannique. Voir la figure 2 pour de plus amples renseignements et pour connaître l'échelle. Image de base © Google Earth (image satellitaire de 2014). Les numéros correspondent à ceux des données présentées dans le tableau 1.....	9
Figure 4. Lieu de récolte de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ), indiqué par le marqueur rouge (n° 22), dans la région intérieure, dans le cours supérieur de la rivière Adams, dans la portion intérieure de la Colombie-Britannique. Des activités d'exploitation forestière sont actuellement prévues dans la parcelle de forêt en vert clair à l'avant-plan (Chytyk, 2014). Image de base © Google Earth (image satellitaire de 2006). .....	10
Figure 5. Carte des occurrences connues de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) dans la vallée de la Kispiox, dans la région du nord-ouest, dans la portion intérieure de la Colombie-Britannique. Voir la figure 2 pour de plus amples renseignements et pour connaître l'échelle. Image de base © Google Earth (image satellitaire de 2006).....	13
Figure 6. Sites de récolte de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ), indiqués par des marqueurs rouges, dans la région intérieure, dans le bassin du cours supérieur de la Skeena. La parcelle en rouge était visée par un projet d'exploitation forestière en 2014 (Chytyk, 2014). Image de base © Google Earth (image satellitaire de 2006) .....	14
Figure 7. Occurrences de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) en Alaska. Source des données : Consortium of Pacific Northwest Herbarium ( <a href="http://www.pnwherbaria.org/">http://www.pnwherbaria.org/</a> , consulté le 15 mai 2017). .....	15



Figure 8.	Carte des occurrences connues de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) en Colombie-Britannique, où la zone d'occurrence et l'indice de zone d'occupation sont indiqués.....	16
Figure 9.	Forêt de pruche de l'Ouest contenant le bois piquant et une abondance d'épiphytes dans le bloc de coupe proposé HAhe046, dans la vallée de la Kispiox, dans la région du nord-ouest (photo : P. Bartemucci).....	29
Figure 10.	Les grands troncs et chicots recouverts de mousses constituent un habitat important pour la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) dans la vallée de la Robson, dans la région intérieure de la Colombie-Britannique (photo : D. Coxson). Remarque : les arbres penchés sont souvent éliminés à des fins de sécurité dans le cadre des activités forestières. ....	30
Figure 11.	Exploitation forestière de fond de vallée dans la région intérieure, dans la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et pruche (ICHvk2) très humide et froide. L'image montre la vallée de la rivière McGregor, un affluent du cours supérieur du Fraser. Image de base : © Google Earth (imagerie satellitaire de 2007). L'exploitation a surtout eu lieu dans les pieds de pente humides, au-dessus du niveau des routes d'accès. Cette information a été vérifiée auprès d'experts-forestiers qui connaissaient bien la vallée avant les coupes. Ils ont confirmé que les peuplements coupés constituaient des forêts de thuya et pruche. ....	44
Figure 14.	La route d'accès forestière de Fraser Flats, aménagée le long du grand axe d'OGMA qui avaient auparavant été désignées pour protéger des peuplements anciens de thuyas dans des pieds de pente humides (photo de D. Coxson).46	
Figure 12.	Changements prévus dans les forêts anciennes (> 250 ans) de la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et pruche (ICHvk2) très humide et froide, dans la vallée de la Robson, par essence d'arbre pour les 95 prochaines années, d'après les hypothèses concernant la réserve de bois actuelle (B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2016b). Il s'agit du principal habitat de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) dans cette région. Figure gracieusement fournie par Kelly Izzard, Timber Supply Forester, Forest Analysis and Inventory Branch. Fond de vallée humide. ....	47
Figure 13.	Prévision de la disponibilité des réserves de bois par volume d'essences d'arbres dans la zone d'approvisionnement forestier (ZAF) de la région mi-côtière. Le territoire de base représente 13 % de la superficie forestière totale. Adapté de la prévision de référence de l'examen des stocks de bois de 2010. Tiré de British Columbia Ministry of Forests, Lands, and Natural Resource Operations <i>et al.</i> (2011). ....	50
Figure 15.	Changement de la température maximale, de 1900 à 2013 (°C par siècle), dans l'ensemble des régions de la Colombie-Britannique. Tiré de British Columbia Ministry of the Environment (2015). ....	53

## Liste des tableaux

Tableau 1.	Occurrences existantes et disparues de la lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> ) au Canada. ....	17
------------	---	----

Tableau 2. Calcul des déclins possibles prévus du *L. retigera* d'après les données du tableau 1 pour la région de Kispiox dans les zones situées à l'intérieur et à l'extérieur du territoire de base ..... 37

**Liste des annexes**

Annexe 1. TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES..... 66

## DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

### Nom et classification

Nom scientifique : *Lobaria retigera* (Bory) Trevisan

Synonymes : aucun d'usage courant

Nom français : lobaire réticulée

Nom anglais : Smoker's Lung lichen

Famille : Lobariacées

Grand groupe : lichens (champignons lichénisés)

Citation bibliographique : Lichenotheca Veneta 75. 1869.

Spécimen type : le spécimen type provient de La Réunion et a été déposé au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

### Description morphologique

Le *Lobaria retigera* est un lichen foliacé dont le thalle est moyen à grand et présente des isidies (excroissances dans le cortex), principalement sur les crêtes de la face supérieure. Les isidies sont cylindriques, souvent ramifiées et hautes de moins de 0,5 mm et jouent le rôle de propagules végétatives. La face supérieure du thalle est brune (plus rarement grisâtre ou verdâtre) lorsque mouillée, brun-gris à l'état sec, luisante à mate et ornée de crêtes ou réticulée (figure 1). La face inférieure présente une mosaïque de plaques tomenteuses (densément recouvertes d'un duvet court) noirâtres et de plaques glabres blanches (Jordan, 1973; Goward, 1994a). Le duvet est dense et atteint souvent la marge du thalle, et les poils noirs dont il est composé sont plus longs près des bords des zones glabres. L'espèce produit des rhizines, mais généralement uniquement dans la portion centrale du thalle. Des apothécies n'ont jamais été observées chez l'espèce en Amérique du Nord. Le photobionte est une cyanobactérie du genre *Nostoc* (Rikkinen, 2003). Des illustrations du *L. retigera* figurent dans Goward (2017).

Réactions chimiques : les essais chimiques à la goutte réalisés sur le *L. retigera* indiquent que le thalle est K-, C-, KC- et P-, mais que son duvet est K+ et renferme de l'acide thélophorique (qui est également souvent présent dans le cortex inférieur). Les autres principaux produits secondaires présents dans le thalle du *L. retigera* sont les acides rétigériques A et B ainsi que de faibles quantités d'acides stictique et norstictique. Ces composés ont été mentionnés par Cornejo *et al.* (2009), qui ont formulé l'hypothèse selon laquelle les populations du Canada, du Madagascar, du Bhoutan, du Yunnan (Chine) et de Sakhalin (Russie) ont évolué isolément au cours de très longues périodes de temps et pourraient être distinctes sur le plan évolutif.



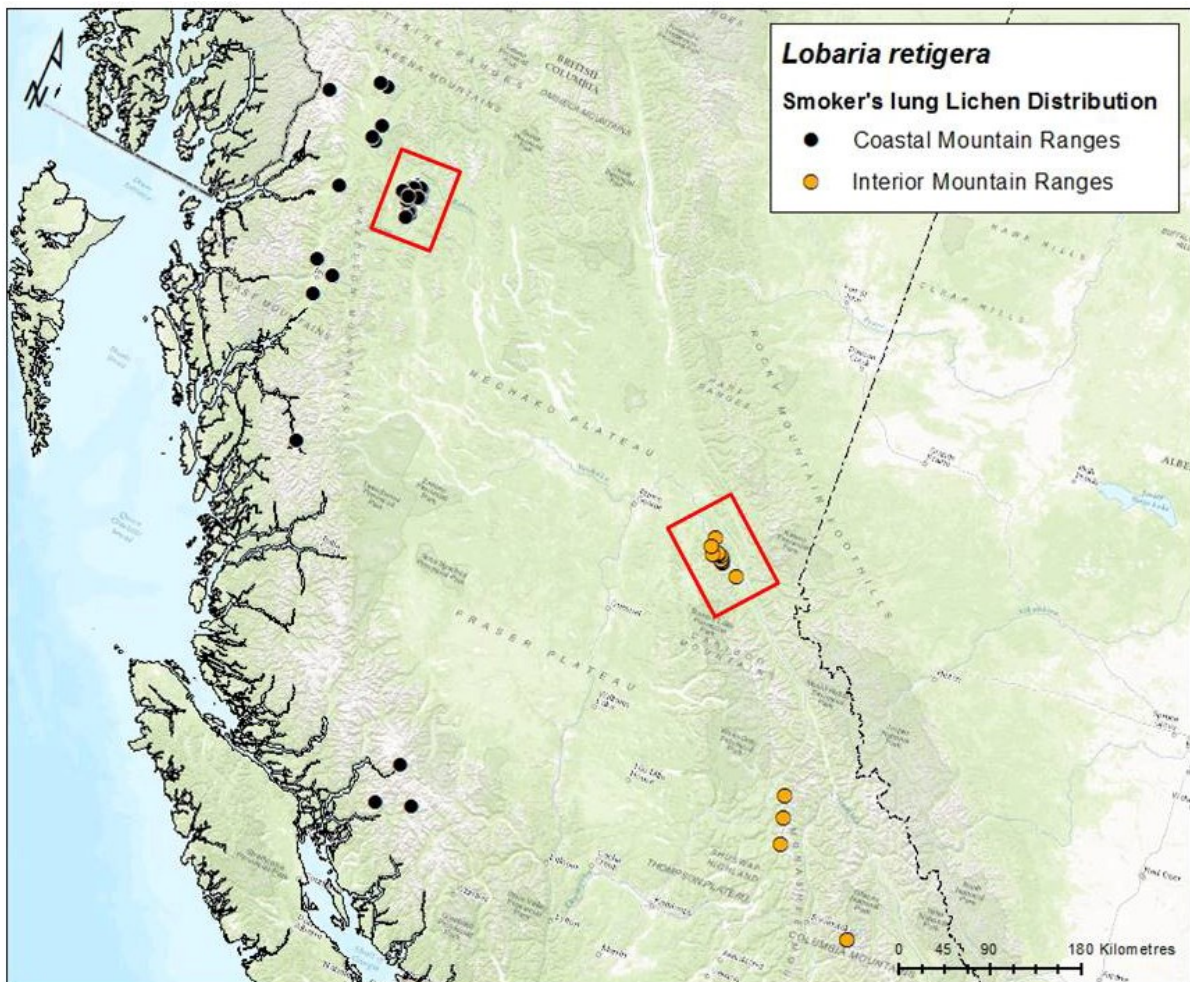
Figure 1. Lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) poussant sur une pruche de l'Ouest (*Tsuga heterophylla*) dans le bloc de récolte proposé TSL HAda18A, dans la région du nord-ouest de la vallée de la Kispiox (photo : P. Bartemucci).

### **Structure spatiale et variabilité de la population.**

En Colombie-Britannique, la cartographie de l'habitat est généralement fondée sur les zones biogéoclimatiques du système de Meidinger et Pojar (1991). Le *L. retigera* se rencontre dans seulement deux zones biogéoclimatiques, dans les trois régions distinctes de la province suivantes (figure 2) :

- 1 Sous-zones humides de la zone biogéoclimatique à thuya et pruche (ICH), dans la région de la chaîne Columbia, dans la portion intérieure de la Colombie-Britannique, ci-après nommée « région intérieure ». Il y a une importante concentration d'occurrences dans la vallée de la Robson (tronçon du bassin du cours supérieur du fleuve Fraser situé dans le sillon des Rocheuses, environ entre Prince George et McBride) (figure 3), notamment dans les bassins des rivières Adams (figure 4) et Incomappleux.

- 2 Zone biogéoclimatique à thuya et pruche (ICH), dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique, ci-après nommée « région du nord-ouest ». Il y a une importante concentration d'occurrences dans les bassins de la Kispiox et du cours supérieur de la Skeena (figure 5).
- 3 Zone biogéoclimatique côtière à pruche de l'Ouest (CWH), dans la région côtière de la Colombie-Britannique et le long des principaux bras côtiers, ci-après nommée « région côtière » (figure 2).



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Smoker's lung Lichen Distribution = Répartition de la lobaire réticulée

Coastal Mountain Ranges = Chaînes de montagnes côtières

Interior Mountain Ranges = Chaînes de montagnes intérieures

Kilometres = kilomètres

Figure 2. Carte des occurrences de la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) en Colombie-Britannique, où on peut voir que l'espèce est présente dans les chaînes de montagnes côtières (points noirs) et dans les chaînes de montagnes intérieures (points jaunes). Les encadrés rouges indiquent les deux régions illustrées dans des cartes détaillées (figures 3 et 5), soit la vallée de la Robson, dans la région intérieure (encadré inférieur) et la vallée de la Kispiox, dans la région du nord-ouest (encadré supérieur).



Figure 3. Carte des occurrences connues de la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) dans la région intérieure, dans la vallée de la Robson (vallée du cours supérieur du Fraser), dans la portion intérieure de la Colombie-Britannique. Voir la figure 2 pour de plus amples renseignements et pour connaître l'échelle. Image de base © Google Earth (image satellitaire de 2014). Les numéros correspondent à ceux des données présentées dans le tableau 1.

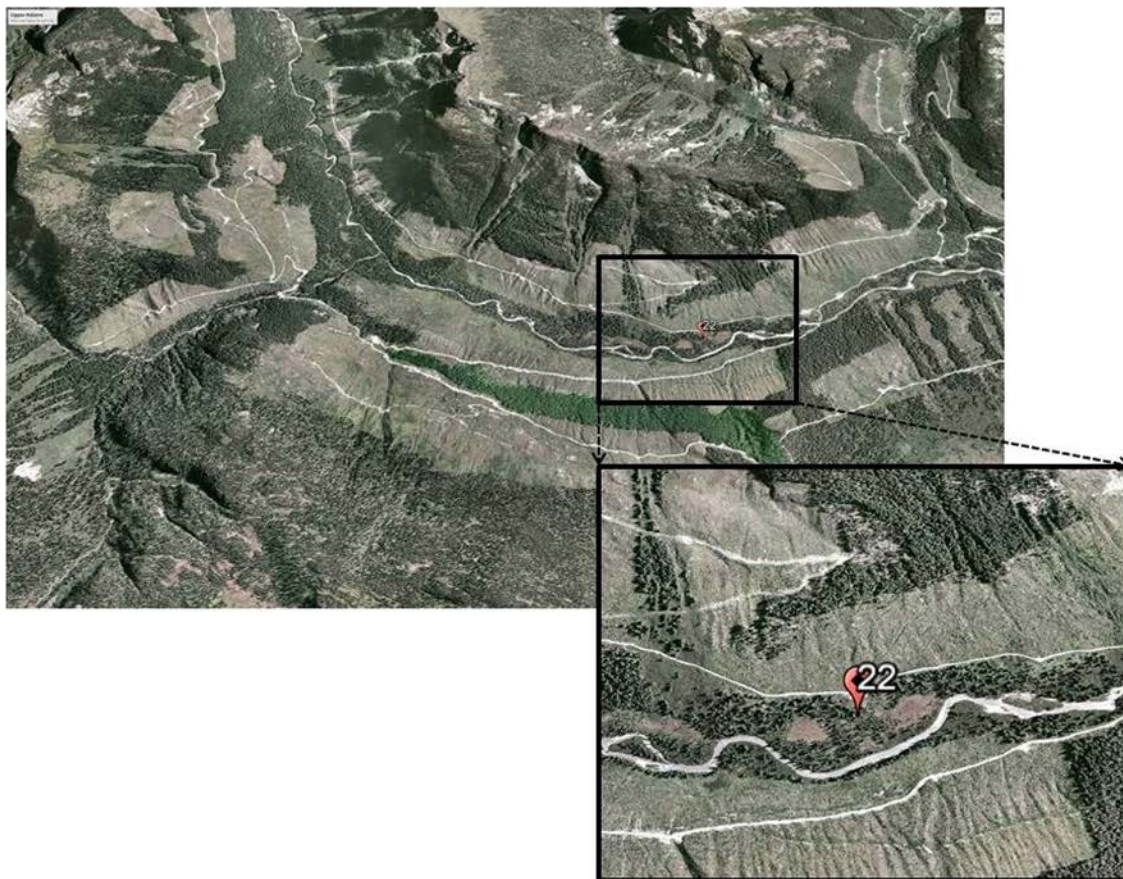


Figure 4. Lieu de récolte de la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*), indiqué par le marqueur rouge (n° 22), dans la région intérieure, dans le cours supérieur de la rivière Adams, dans la portion intérieure de la Colombie-Britannique. Des activités d'exploitation forestière sont actuellement prévues dans la parcelle de forêt en vert clair à l'avant-plan (Chytky, 2014). Image de base © Google Earth (image satellitaire de 2006).

Les superficies d'habitat convenable pour les occurrences de la région intérieure (sites pluvieux qui sont situés dans des fonds de vallées et reçoivent des eaux souterraines) sont largement séparées les unes des autres par un relief montagneux (Radies *et al.*, 2009). Cette séparation a été exacerbée par l'exploitation forestière, car les parcelles de forêt ancienne qui subsistent sont entourées de peuplements de début de succession (voir les figures 4 et 6). Dans les superficies d'habitat convenable, une colonisation à petite échelle et la mort des vieux thalles se produisent probablement de façon répétée sur les arbres où l'espèce est présente. De même, dans la région du nord-ouest, les thalles sont généralement observés à l'intérieur et en périphérie de petits îlots humides dans les peuplements forestiers, sortes de « mares forestières », et sont souvent séparés dans le paysage par des parcelles de forêt plus sèches, perturbées ou autrement non convenables.

## Unités désignables

La population de *L. retigera* de la Colombie-Britannique est considérée comme une seule unité désignable, car l'espèce se disperse uniquement au moyen de propagules végétatives au Canada. Les recombinaisons génétiques sont donc peu fréquentes ou même inexistantes, et la variation est faible. Jusqu'à maintenant, aucune analyse génétique n'a été réalisée pour comparer les sous-populations de *L. retigera* des différentes régions.

## Importance de l'espèce

Le *Lobaria retigera* pousse généralement aux côtés d'un ensemble d'espèces de lichens des forêts pluviales tempérées. Les plus connues de ces espèces sont le *Cavernularia hultenii*, l'*Hypogymnia vittata*, le *Lobaria oregana*, le *L. pulmonaria*, le *L. silvae-veteris*, le *Nephroma isidiosum*, le *N. occultum*, le *Platismatia norvegica*, le *Pseudocyphellaria anomala*, le *Sticta fuliginosa*, le *S. oroborealis*, le *S. wrightii*, le *Sphaerophorus tuckermanii* et le *S. venerabilis*. Le *L. retigera* pourrait donc servir d'espèce phare pour cet ensemble, qui comprend plusieurs espèces inscrites sur la liste bleue du Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique (Goward, 1994b; Goward et Spribille, 2005; COSEWIC, 2006; Coxson *et al.*, 2012).

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

À l'échelle mondiale, le *L. retigera* a une vaste aire de répartition et pousse en milieux tropicaux et subtropicaux en Asie et en Océanie. Au moins 255 occurrences du *L. retigera* sont connues dans le monde (GBIF, 2017). En Amérique du Nord, l'espèce ne se rencontre qu'en Colombie-Britannique et en Alaska. L'occurrence la plus septentrionale (et la plus occidentale) connue en Amérique du Nord se trouve dans le golfe du Prince William, en Alaska (60,38°N, 146,44°O). L'occurrence la plus méridionale se trouve à proximité de la rivière Toba, en Colombie-Britannique, dans la région côtière de la province (50,68°N, 159,0°O, 123,97°O); dans la portion intérieure de la province, l'occurrence la plus méridionale (et la plus orientale) se situe dans la vallée de la rivière Incomappleux (50,98°N, 117,58°O).



En Alaska, 15 occurrences ont été signalées (Consortium of Pacific Northwest Herbaria, 2017), la plupart dans l'enclave de l'Alaska, qui est adjacente au nord de la région côtière de la Colombie-Britannique (figure 7). Cette répartition est attribuable aux températures basses associées aux hautes latitudes et à la très forte déclivité entre l'enclave de l'Alaska et les régions plus froides à climat continental de l'intérieur de l'Alaska. Ainsi, plusieurs des espèces d'arbres et de lichens des forêts pluviales tempérées qui se rencontrent en Colombie-Britannique dans des sites de moyenne altitude et des sites à l'intérieur des terres plus au sud ne poussent en Alaska que dans la région côtière.

## **Aire de répartition canadienne**

Les trois régions géographiques dans lesquelles des occurrences de *L. retigera* ont été trouvées au Canada s'inscrivent dans les deux zones biogéoclimatiques ci-dessous.

### Région intérieure

Les occurrences de *L. retigera* de la région intérieure de la Colombie-Britannique se situent principalement dans la chaîne Columbia, dans la zone biogéoclimatique humide à thuya et pruche (ICH) (sous-zones très pluvieuse et fraîche [ICHvk] et pluvieuse et fraîche [ICHwk]), depuis le bassin du cours supérieur du Fraser jusqu'à un point à proximité de Revelstoke, dans la vallée de la rivière Incomappleux (ICHvk) (figures 3 et 4). Dans la région intérieure de la Colombie-Britannique, le plus grand nombre de thalles se trouve dans la vallée de la Robson (figure 3), mais l'espèce est peu commune même à cet endroit.

### Région du nord-ouest

Les occurrences du nord-ouest se situent dans les bassins versants des rivières Skeena et Nass, dans la zone biogéoclimatique humide à thuya et pruche (ICH) (sous-zone humide et froide [ICHmc] et sous-zone de transition très pluvieuse et froide [ICHvc]), depuis les alentours de New Hazelton jusqu'à Meziadin Junction (figures 5 et 6). Cette région renferme la majorité des occurrences connues et représente l'aire de répartition principale du *L. retigera* au Canada.



Figure 5. Carte des occurrences connues de la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) dans la vallée de la Kispiox, dans la région du nord-ouest, dans la portion intérieure de la Colombie-Britannique. Voir la figure 2 pour de plus amples renseignements et pour connaître l'échelle. Image de base © Google Earth (image satellitaire de 2006).

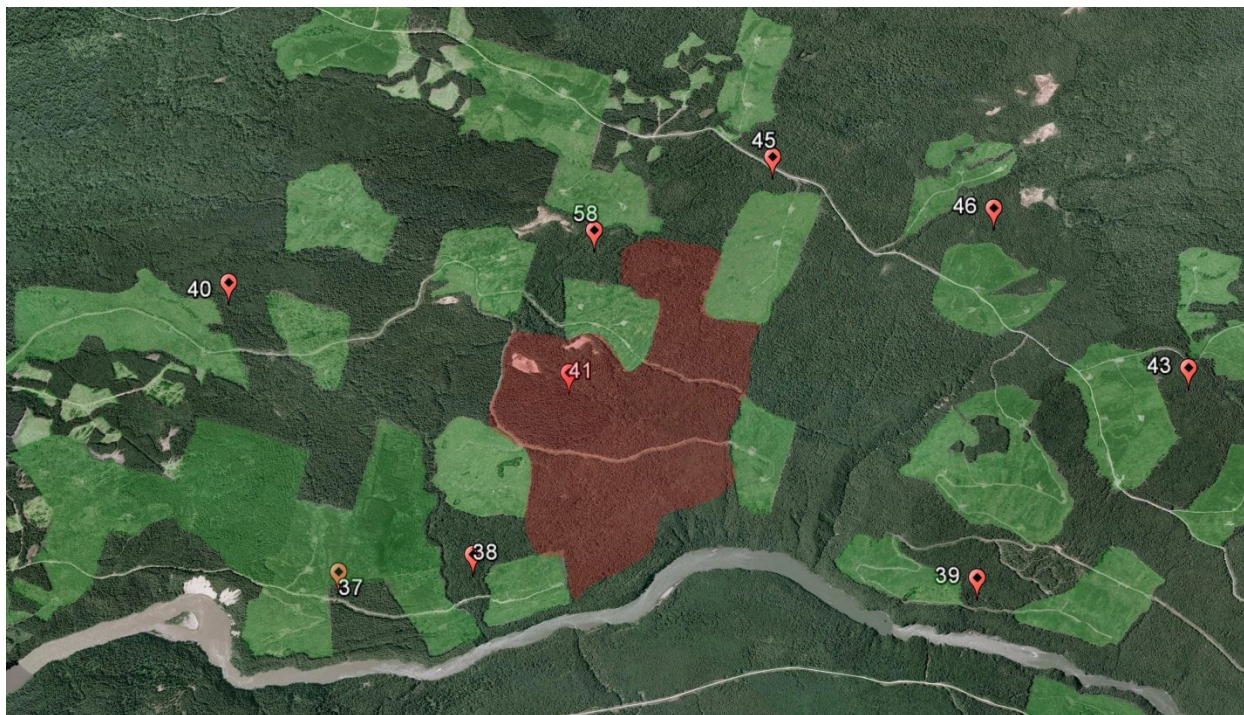
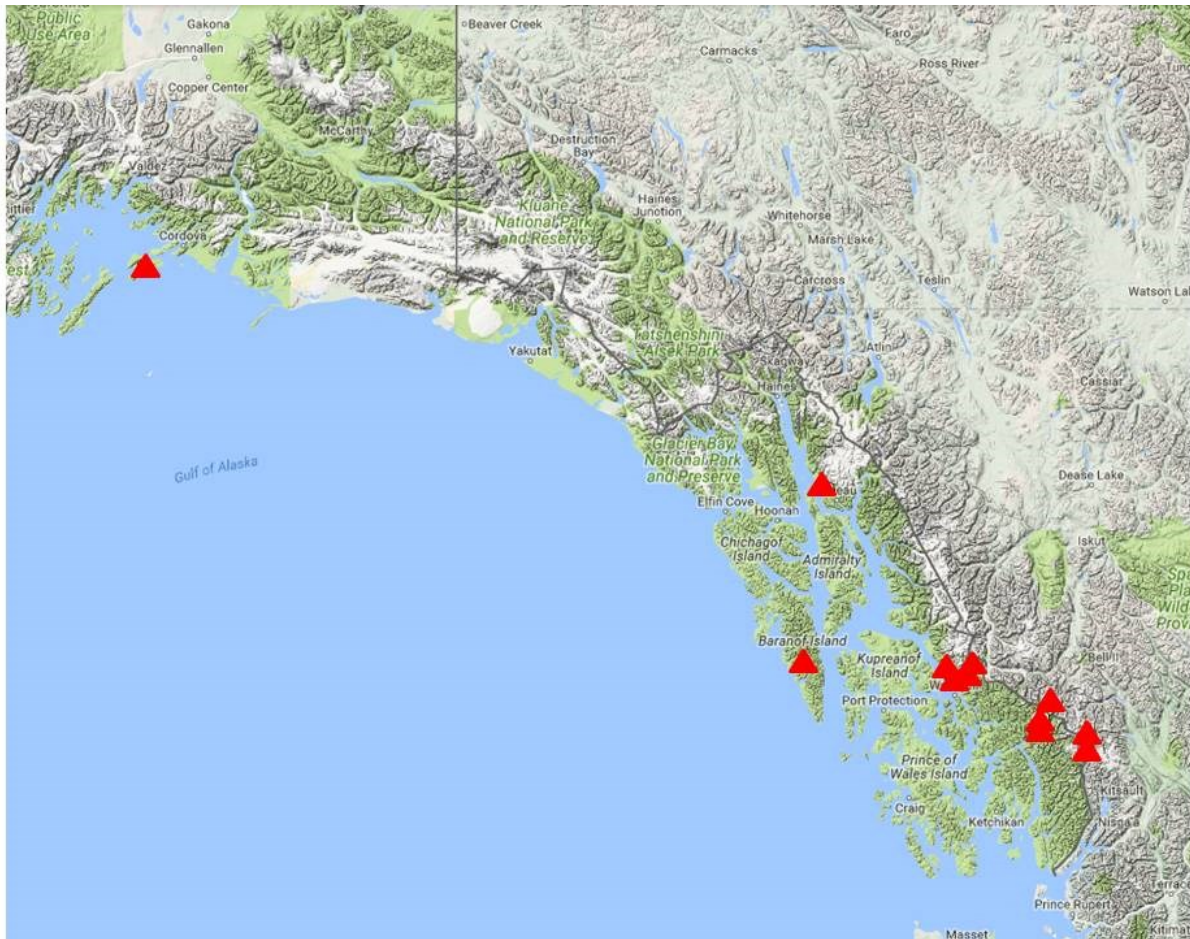


Figure 6. Sites de récolte de la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*), indiqués par des marqueurs rouges, dans la région intérieure, dans le bassin du cours supérieur de la Skeena. La parcelle en rouge était visée par un projet d'exploitation forestière en 2014 (Chytyk, 2014). Image de base © Google Earth (image satellitaire de 2006)



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

- Gulf of Alaska = Golfe d'Alaska
- Kluane National Park and Reserve = Parc national et réserve de parc national de Kluane
- Tatshenshini-Alsek Provincial Park = Parc provincial de Tatshenshini-Alsek
- Glacier Bay National Park and Preserve = Parc national de Glacier Bay
- Chichagof Island = Île Chichagof
- Admiralty Island = Île Admiralty
- Baranof Island = Île Baranof
- Kupreanof Island = Île Kupreanof
- Prince of Wales Island = Île Prince of Wales

Figure 7. Occurrences de la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) en Alaska. Source des données : Consortium of Pacific Northwest Herbarium (<http://www.pnwherbaria.org/>, consulté le 15 mai 2017).

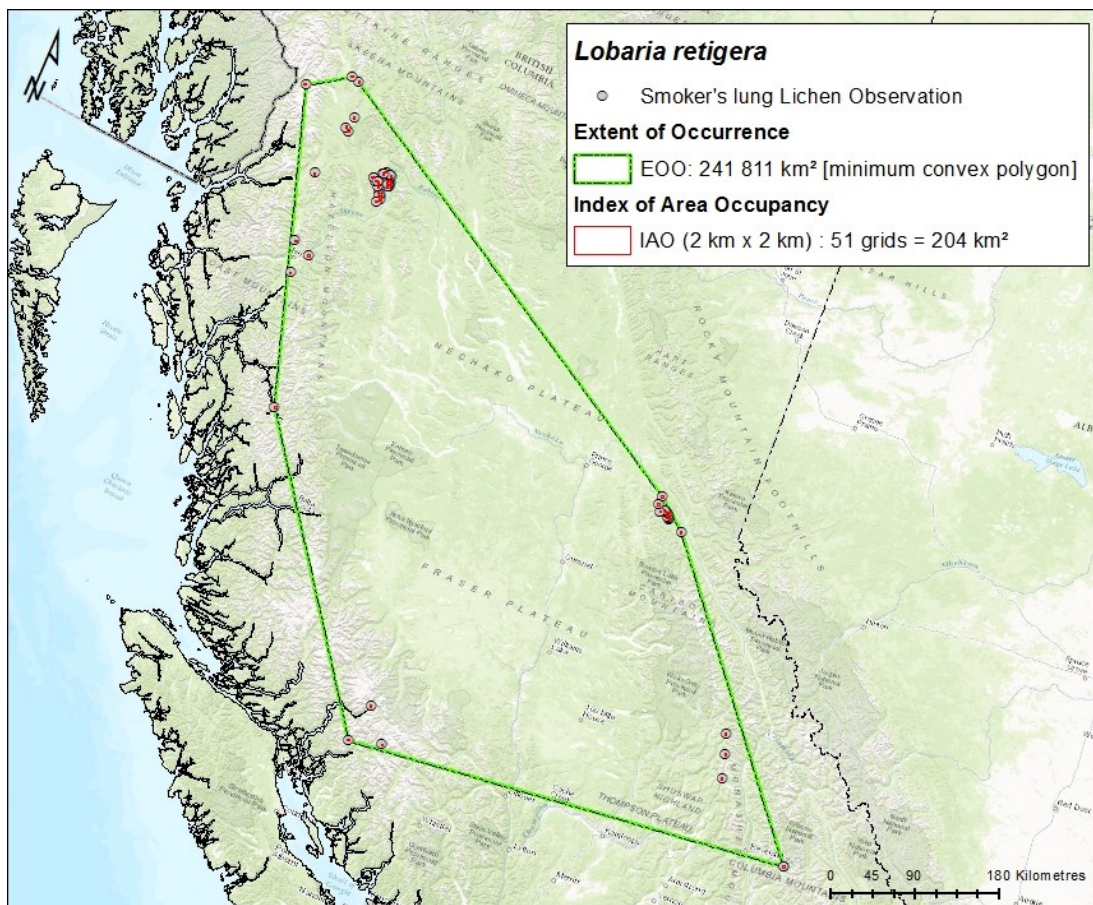
**Région côtière**

Les occurrences côtières du *L. retigera* se trouvent dans la zone biogéoclimatique CWH, depuis Stewart, dans le nord de la Colombie-Britannique (à proximité des populations de l'Alaska), jusqu'au bras Bute, dans la côte centrale de la province (figure 2). Les occurrences connues sont très peu nombreuses dans cette région et se situent généralement à l'extrémité de bras d'envergure ou dans les vallées de cours d'eau importants, souvent à la lisière de forêts. Les cyanolichens foliacés comme le *Nephroma occultum* et le *L. retigera* ne sont pas communs et pourraient être susceptibles d'être

remplacés par des bryophytes épiphytes dans les forêts côtières pluvieuses, particulièrement dans la zone hypermaritime de la côte ouest de la Colombie-Britannique (Goward, 1995).

## Zone d'occurrence et zone d'occupation

La zone d'occurrence de l'ensemble des sous-populations de *L. retigera* s'élève à 241 811 km<sup>2</sup> (figure 8).



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Smoker's lung Lichen Observation = Mention de la lobaire réticulée

Extent of Occurrence = Zone d'occurrence

EEO : 241 811 km<sup>2</sup> [minimum convex polygon] = Zone d'occurrence : 241 811 km<sup>2</sup> [plus petit polygone convexe]

Index of Area Occupancy = Indice de zone d'occupation

IAO (2 km x 2 km) : 51 grids = 204 km<sup>2</sup> = IZO (2 km x 2 km) : 51 carrés = 204 km<sup>2</sup>

Kilometres = kilomètres

Figure 8. Carte des occurrences connues de la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) en Colombie-Britannique, où la zone d'occurrence et l'indice de zone d'occupation sont indiqués.

L'indice de zone d'occupation (IZO), calculé d'après une grille à carrés de 2 km de côté superposée aux points de collecte de l'espèce, est de 204 km<sup>2</sup>. Si le *L. retigera* était trouvé dans des milieux convenables n'ayant pas fait l'objet de relevés dans la région des vallées de la Kispiox et de la Skeena, l'IZO pourrait s'élever à 300 à 350 km<sup>2</sup>.

## Activités de recherche

Des lichénologues ont récolté des macrolichens dans de nombreuses portions de la Colombie-Britannique. Les sites ont été visités par les lichénologues dans le cadre de relevés non ciblés. De vastes activités de récolte et de relevé ont été menées dans la région du nord-ouest et la région intérieure, dans le passé.

Goward et Burgess (1996) sont les premiers à avoir déduit l'importance du secteur de Kispiox, dans la région du nord-ouest, en tant qu'habitat principal de lichens des forêts pluvieuses intérieures océaniques comme le *L. retigera* en Colombie-Britannique. P. Bartemucci a mené une série de relevés ciblés dans des blocs de coupe proposés dans la région de Kispiox, et ces relevés ont permis d'accroître nos connaissances sur le nombre de thalles dans la région de Kispiox (Bartemucci, 2015a-i; 2016 a-m). Ces relevés montrent l'importance de cette région comme aire de répartition principale du *L. retigera*. Bartemucci a repéré 22 nouvelles occurrences du *L. retigera* à l'intérieur des limites des blocs de coupe proposés dans la région de Kispiox (tableau 1). Dans le cadre de ces relevés, les estimations à l'échelle du peuplement allaient de 10 thalles dans le bloc visé par le permis de vente de bois (TSL) HAmu025 à 2 500 thalles ou plus dans le bloc visé par le permis TSL HAda028. D'autres occurrences du *L. retigera* sont susceptibles d'être découvertes dans le nord-ouest de la zone ICH, au nord de la vallée de la Kispiox (Bartemucci, comm. pers., 2017a). De plus, des spécimens ont récemment été récoltés dans la région adjacente du bassin du cours supérieur de la Nass (voir les mentions de Spribille et de Simon, dans le tableau 1) ainsi que dans le corridor de l'autoroute 37, près de Meziadin Junction (voir les mentions de Goward et de Miege, dans le tableau 1).

**Tableau 1. Occurrences existantes et disparues de la lobaie réticulée (*Lobaria retigera*) au Canada.**

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
1	97301	RIVIÈRE SEYMOUR	51,597252	-118,927437	Rivière Seymour : à environ 15 km au nord du ruisseau Blais.	Goward et Arsenault 95830	8/7/1995	Faible	Dans le parc provincial Upper Seymour River.
2		Parc Slim Creek	53,740882	-121,170701	À environ 0,3 km au N de l'aut. 16, à 1,1 km à l'O du pont du ruisseau Slim	Bjork, observation avec photo	9/29/2016	Faible	L'occurrence se trouve dans une aire protégée. 1 thalle.
3		Parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut	53,752272	-121,182508	À environ 1,0 km au N de l'aut. 16, à 16,3 km à l'E de la route pour Penny	Bjork 40313	6/17/2016	Faible	L'occurrence se trouve dans une aire protégée. 12 thalles à 4 points.

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
4		Parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut 13	53,764919	-121,190109	À environ 1,6 km au N de l'aut. 16, 15 km à l'E de la route pour Penny	Bjork, observation avec photo	7/17/2016	Faible	Dans une aire protégée. 2 thalles
5	97286	RUISSEAU SLIM, 1,2 KM À L'OUEST DU RUISSEAU	53,754869	-121,196139	Secteur de McBride, à 80 km au N-O de la ville, à proximité de l'aut. 16, à 3 km au nord du ruisseau Slim	Goward et H. Knight 92-1193	8/16/1992	Faible	À l'intérieur du parc provincial Slim Creek.
6		Parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut	53,758163	-121,198758	À environ 0,6 km au N de l'aut. 16, à 15 km à l'E de la route pour Penny	Bjork, observation avec photo	7/17/2016	Faible	Dans une aire protégée. 17 thalles à 2 points
7		Parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut	53,792764	-121,231968	À environ 1,6 km au N de l'aut. 16, à 11 km à l'E de la route pour Penny	Bjork, observation avec photo	6/24/2016	Faible	Dans une aire protégée. 1 thalle.
8	97288	RUISSEAU SLIM, À 3,7 km À L'OUEST DU RUISSEAU	53,793748	-121,265496	Plateau du Fraser, vallée de la Robson, entre Prince George et McBride. Juste au N de l'aut. 16, entre les ruisseaux Slim et Driscoll, à l'O du ruisseau Slim.	Bjork, MacDonald et Coxson 22488	5/1/2011	Faible	À l'intérieur du parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut.
9		Parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut	53,788233	-121,270809	Du côté S de l'aut. 16, à 9 km à l'E de la route pour Penny	Bjork 41772	9/21/2016	Faible	Dans une aire protégée. 5 thalles.
10		Parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut	53,801492	-121,290809	Du côté N de l'aut. 16, à 7,1 km à l'E de la route pour Penny	Bjork 40685	6/23/2016	Faible	Dans une aire protégée, 37 thalles à 4 points
11		Parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut	53,776721	-121,348804	À environ 1,6 km au N du lac Papoose	Bjork 41842	9/23/2016	Faible	Dans une aire protégée. 1 thalle.
12		Longworth	53,91145	-121,4104	À 4,2 km à l'E de Longworth, du côté N de la ligne du CN	Coxson, observation avec photo	4/1/2010	Faible	Dans la zone de gestion de peuplements anciens. 1 thalle.
13		Parc Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut	53,839115	-121,421539	2,8 km à l'O de la route pour Penny, du côté N de l'aut. 16	Bjork, observation avec photo	9/24/2016	Faible	Dans une aire protégée. 2 thalles à 2 points.
14	97269	RIVIÈRE TAHUMMING	50,597420	-124,468939	Entre les bras Bute et Toba, vallée de la Tahumming.	Bjork et Kohler 19665	9/12/2009	Faible	Aucun projet de développement connu dans la région immédiate (Chytyk, 2014).

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
15	97191	RUISSEAU KLEANZA, TERRACE	54,600666	-128,399306	À 20 km au N-O de la ville, sur les pentes inférieures de la montagne Bornite et à 16 km au N-E de la ville dans le parc provincial Kleanza Creek.	Ohlsson 2719	7/27/1970	Faible	À l'intérieur du parc provincial Kleanza Creek. Coordonnées GPS révisées.
16	97189	BAIE FURLONG, LAC LAKELSE	54,385083	-128,540973	Région de Terrace : à 18 km au S de Terrace, dans le parc provincial Lakelse Lake (baie Furlong).	Goward et Knight 91-1182	7/24/1970	Faible	Nouveau relevé mené par C. Bjork en sept. 2015. À l'intérieur du parc provincial Lakelse Lake. Coordonnées GPS révisées.
17	97282	RUISSEAU SUGARBOWL	56,285755	-129,02819	Sillon des Rocheuses, Viking Flats, vallée de la Robson, parc provincial Sugarbowl Grizzly Den, aut. 16, à environ 70 km à l'E de Prince George (5 km à l'O du ruisseau Hungary).	Goward et Knight 91-1703	9/4/1991	Faible	Nouveau relevé mené par C. Bjork en sept. 2015. À l'intérieur du parc provincial Sugarbowl Grizzly Den. Coordonnées GPS révisées.
18	97168	RIVIÈRE BELL-IRVING	56,296972	-129,165911	Région du mont Bell-Irving : à 6 km au N-E du sommet.	Goward et Knight 95-574	7/8/1995	Faible	Aucun projet de développement connu dans la région immédiate (Chytk, 2014).
19		Stewart, ruisseau Bitter	56,023367	-129,823208	Nord de la chaîne côtière, à environ 14 km au N-E de la ville de Stewart, bassin versant du ruisseau Bitter, pente du côté sud du ruisseau	Bjork 42728	7/5/2016	Faible	1 thalle.
20	97306	RIVIÈRE INCOMAPPEUX	50,983329	-117,583337	À l'O de Kootenays, forêt pluviale de la rivière Incomappleux	Björk, Spribille et Pettit 9544	9/12/2004	Moyen	< 80 m de la limite d'un bloc de coupe
21		Rivière Incomappleux – zone de coupe à blanc	50,98781667	-117,5860667	Montagnes Selkirk, forêt vierge de la rivière	Spribille 22258	8/14/2006	Moyen	< 400 m de la limite d'un bloc de coupe



N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
					Incomappleux : en bordure de la rivière Incomappleux, entre la dernière zone de coupe à blanc et la confluence avec le ruisseau Battle; secteur de la source Azure				
22	97293	RIVIÈRE ADAMS, 15 km AU NORD DU LAC TUMTUM	52,010099	-119,099710	Rivière Adams : à 15 km au N du lac Tumtum. À 1 km au N du chemin de service forestier Finn Creek, cours supérieur de la rivière Adams	Goward et Knight 92-1545	9/22/1992	Moyen	< 75 m de la limite du bloc de coupe. Un bloc de coupe proposé de 50 ha (A56291) se trouve à 1,0 km au N-O de l'observation cartographiée (Chytyk, 2014).
23	97291	RUISSEAU PTARMIGAN	53,669392	-120,899322	Aut. 16, à 2 km au N du ruisseau Ptarmigan	Goward et Knight. 92-1233	8/17/1992	Moyen	< 250 m de blocs de coupe sur 2 côtés
24	97273	RIVIÈRE TOBA / RUISSEAU DALGLEISH	50,687159	-123,974834	Chaîne côtière, vallée de la Toba, couloir d'avalanche dans la vallée du cours supérieur de la Toba	Bjork et Kohler 14480	6/1/2007	Moyen	À environ 0,5 km de la centrale électrique proposée sur le cours supérieur de la Toba et à 0,1 km des lignes électriques proposées (Chytyk, 2014).
25	97271	RIVIÈRE SOUTHGATE / RIVIÈRE BISHOP	50,980831	-124,363332	Chaîne côtière, vallée de la rivière Southgate. Du côté N de l'entrée du canyon Southgate, en amont du point de confluence avec la rivière Bishop.	Bjork et Hope 14568	6/1/2007	Moyen	Centrale électrique proposée sur la rivière Southgate et lignes électriques connexes à moins de 0,2 km de l'emplacement cartographié (Chytyk, 2014).
26		Vallée de la Kispiox	55,55886	-127,74533	À l'extrémité du chemin de service forestier Muldoe, juste après la rivière Skeena	Spribile, pas encore numéroté	8/27/2012	Moyen	À < 50 m d'un bloc de coupe adjacent

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
27	97220	RUISSEAU DATE, KISPIOX	55,407215	-127,787223	À 18 km au N de Kispiox, sur le chemin de service forestier Date Creek	Goward et Knight 91-960/978	8/23/1991	Moyen à élevé	Population réexaminée par C. Bjork en sept. 2015. À environ 350 m du bloc de coupe le plus près. 4 blocs de coupe proposés dans le secteur de l'observation cartographiée : bloc de coupe de 88 ha (A681489) au niveau de l'observation cartographiée, bloc de coupe de 12 ha (A82743) à 1,4 km au S-O, bloc de coupe de 24 ha (A83441) à 1,2 km au S-O et bloc de coupe de 40 ha (A80632) à 0,9 km au S-S-O (Chytky, 2014). Coordonnées GPS révisées.
28		Kispiox, chemin Westside	55,45096667	-127,8520333	Kispiox, chemin Westside	Spribille 22634	8/26/2002	Moyen	À < 750 m d'un bloc de coupe adjacent, 12 nouveaux blocs de coupe à proximité sur le chemin Westside
29	97212	RUISSEAU CARRIGAN, RÉGION DE KISPIOX	55,642861	-127,882639	35 km au N-O de Kispiox, S du mont Pope, S du ruisseau Carrigan.	Goward et Miega 95-247	7/2/1995	Moyen	Population revisitée par C. Bjork en sept. 2015. À < 50 m d'une zone de coupe à blanc adjacente. Coordonnées GPS révisées.
30	97186	RUISSEAU GLACIER, TERRACE	54,669611	-128,722223	Camp Creek (juste au N du ruisseau Glacier), à 15 km au N-N-O de la ville.	Goward et Knight 91-1142	8/26/1991	Moyen	Population revisitée par C. Bjork en sept. 2015. Expansion importante des blocs de coupe sur les anciennes terrasses fluviales adjacentes de 2005 à 2016, maintenant à environ 1 km de l'occurrence. Coordonnées GPS révisées.
31	97181	LAC BROWN BEAR, SECTEUR DU LAC SWAN	55,827777	-128,783889	Immédiatement au N-N-O du lac Brown Bear.	Goward et Miega 95-415	7/5/1995	Moyen	Population revisitée par C. Bjork en sept. 2015. Localité à proximité de la limite du PP Swan Lake, mais < 300 m de la limite du bloc de coupe (image de 2005); nouveau bloc de coupe BCTS (TEBB009) de 70 ha proposé à 0,6 km à l'O (Chytky, 2014). Coordonnées GPS révisées.

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
32	97183	RUISSEAU BONNEY, SECTEUR DU LAC MEZIADIN	55,961916	-128,809584	1 km à l'O du lac Fred Wright	Goward et Miega 95-458	7/6/1995	Moyen	Population revisitée par C. Bjork, sept. 2015. Localité à < 500 m de la limite d'un bloc de coupe (image de 2016). Coordonnées GPS révisées.
33	97176	RUISSEAU LITTLE PAW	55,846083	-128,855445	Secteur du lac Meziadin : 35 km au N-O de Cranberry Junction.	Goward et Miega 95-534/535	7/7/1995	Moyen	Population revisitée par C. Bjork en sept. 2015. Localité à < 200 m de la limite d'un bloc de coupe (image de 2016). Nouveau bloc de coupe BCTS (TEWN005) de 48 ha proposé à 3,4 km au S-E de l'observation cartographiée (Chytyk, 2014). Coordonnées GPS révisées.
34		Lac Dragon, région de Kispiox	55,327344	-128,951066	À environ 6 km au N de Nass Camp, du côté O de la route Nisga'a	Spribille et Simon	9/29/2016	Moyen	Parcelle de forêt < 150 de largeur bordée par des blocs de coupe des deux côtés
35		RUISSEAU OLIVER	51,822641	-119,014745	Cours supérieur du ruisseau Oliver, bassin versant du cours supérieur de la rivière Adams.	Goward et Knight 92-1443	9/17/1992	Moyen-élevé	À < 75 m de la limite d'un bloc de coupe. Il y a 10 blocs de coupe proposés à proximité : bloc de coupe de 4 ha à 1,6 km au N, bloc de coupe de 22 ha à 1,1 km au N, bloc de coupe de 59 ha à 1,8 km au S, bloc de coupe de 4 ha à 2,8 km au S., bloc de coupe de 4 ha à 3,5 km au S, bloc de coupe de 2 ha à 3,8 km au S, bloc de coupe de 2 ha à 4,0 km au S, bloc de coupe de 8 ha à 4,0 km au S, bloc de coupe de 4 ha à 4,3 km au S et bloc de coupe de 32 ha à 4,6 km au S (Chytyk, 2014).
36		Kispiox, TSL HAmu030	55,62332015	-127,9255493	À environ 33 km au N-O de Kispiox, à 1,7 km sur le chemin de service forestier Skeena-Carrigan (à l'extérieur du chemin de service forestier Kuldo à 5,7 km)	Bartemucci tba	10/17/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 50 touffes à 6 points.

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
37		Kispiox, TSL A69880	55,54072101	-127,7229161	À 22 km au N du village de Kispiox à 13,2 km sur le chemin de service forestier Muldoe.	Bartemucci tba	4/19/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 270 touffes à 32 points. Toutes les touffes seront préservées dans des zones de rétention comprenant des zones tampons de 35 m, sauf trois colonies à l'extrémité N du bloc, à proximité du chemin de service forestier Muldoe
38		Kispiox, TSL M14	55,54841428	-127,7288645	Échantillon 61, à 22 km au N du village de Kispiox, à environ 12,5 km sur le chemin de service forestier Muldoe.	Bartemucci tba	10/14/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 225 touffes à 33 points.
39		Kispiox, TSL A64009	55,5788	-127,7419	À environ 40 km au N de Hazelton à 2,5 km sur le chemin de service forestier Pope 800	Bartemucci tba	7/4/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 60 touffes à 9 points.
40		Kispiox, TSL A75288	55,52910352	-127,7498857	Échantillon 44, à 19 km au N du village de Kispiox à 3,4 km sur le chemin de service forestier Muldoe 1000.	Bartemucci tba	4/18/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 55 touffes à 11 points.
41		Kispiox, TSL A88763	55,55097496	-127,750868	À environ 21 km au N du village de Kispiox, à 0,5 à 2,5 km sur le chemin Muldoe 1000A.	Bartemucci tba	9/25/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 600 touffes à 60 points.
42		Kispiox, TSL HAdAR14	55,39348349	-127,762863	À 6 km au N-O du village de Kispiox, à 3 km sur le chemin Date 400	Bartemucci tba	5/7/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 300 touffes à 26 points.
43		Kispiox, TSL A64010	55,587816	-127,770488	À 40 km au N de Hazelton, en C.-B., à 9,5 km sur le chemin de service forestier Pope	Bartemucci tba	7/1/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. 10 touffes à 1 point.
44		Kispiox, TSL HAmu025	55,6315023	-127,7750411	33 km au N du village de Kispiox à environ 16 km sur le chemin de service forestier Pope	Bartemucci tba	5/13/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 100 touffes à 9 points.

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
45		Kispiox, TSL HAmu017	55,55936975	-127,7799105	À 20 km au N-N-O du village de Kispiox à environ 5,5 km sur le chemin de service forestier Pope	Bartemucci tba	8/14/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 700-1000 touffes à 31 points.
46		Kispiox, TSL HAmu028	55,57346456	-127,7813322	À 23 km au N-N-O du village de Kispiox à environ 7,5 km sur le chemin de service forestier Pope	Bartemucci tba	8/17/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 200 touffes à 13 points.
47		Kispiox, TSL HAda18A	55,4303413	-127,7928689	Échantillon 40, à 11 km au N-O du village de Kispiox à 4,5 km sur le chemin de service forestier Sunday Lakes.	Bartemucci tba	5/8/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 10 touffes à 8 points.
48		Kispiox, TSL HAmu024	55,64596961	-127,7963464	À 34 km au N du village de Kispiox à 17 km sur le chemin de service forestier Pope	Bartemucci tba	4/26/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 650 touffes à 47 points. Treize points comportant plus de 220 colonies seront préservés dans les zones de rétention actuellement proposées, qui comportent des zones tampons de 35 m.
49		Kispiox, TSL HAda028	55,41168395	-127,8090593	À 9 km au N-N-O du village de Kispiox à environ 13 km sur le chemin de service forestier Date Creek	Bartemucci tba	9/13/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 2500 touffes de thalles à 35 points.
50		Kispiox, TSL A67762	55,35371573	-127,8091205	Échantillon 10, à 6 km à l'O du village de Kispiox, en C.-B., à 12 km sur le chemin Date Creek 400, qui débute à 4,3 km sur le chemin de service forestier Date Creek	Bartemucci tba	7/31/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 100 touffes à 30 points.
51		Kispiox, TSL HAhe051A	55,49033988	-127,8967898	À 20 km au N-N-O du village de Kispiox à environ 7 à 8 km sur le chemin de service forestier Helen Lake	Bartemucci tba	9/12/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 300 touffes à 37 points.

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
52		Kispiox, TSL HAmu031.	55,6169339	-127,9047796	À 33 km au N du village de Kispiox à 1,6 km sur l'embranchement SC300, à environ 3,2 km sur le chemin de service forestier Skeena-Carrigan	Bartemucci tba	4/25/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. 23 touffes à 2 points
53		Kispiox, TSL A67542	55,52861324	-127,9277544	Environ 25 km au N de Kispiox à 3 km sur le chemin Helen 900, à la sortie du chemin de service forestier Helen Lake	Bartemucci tba	9/16/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 300 touffes à 5 points.
54		Kispiox, TSL HAhe046 et TSL HAhe047	55,52591241	-127,9760933	À 27 km au N-N-O du village de Kispiox à environ 14 à 15 km sur le chemin de service forestier Helen Lake	Bartemucci tba	9/6/2016	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 2400 touffes à 112 points.
55		Kispiox, TSL A67763	55,54612861	-128,029194	À 30 km au N-O du village de Kispiox, à 18,2 km sur le chemin de service forestier Helen Lake	Bartemucci tba	9/18/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 200 touffes à 26 points.
56		Kispiox, TSL A67764	55,54615666	-128,0397684	À 30 km au N-O du village de Kispiox, à 1,5 à 2 km sur le chemin Helen 2000 (qui débute à environ 20 km sur le chemin de service forestier Helen Lake)	Bartemucci tba	9/25/2015	Élevé	L'occurrence se trouve dans un bloc prévu pour la coupe. Environ 200 touffes à 37 points.
57	97241	RIVIÈRE KITLOPE	53,164686	-127,748633	Rivière Kitlope, à environ 45 km au sud de Kemano.	Goward 91-1352	8/29/1991	Occurrence locale disparue?	Bjork et Coxson ont cherché le site de récolte du spécimen en août 2016 mais n'ont pas retrouvé la population.

N°	Code de forme du CDC	Site (désignations des sites selon le CDC en lettres majuscules)	Latitude	Longitude	Emplacement	N° du premier spécimen	Date de récolte du premier spécimen	Risque dans le site	Commentaires
58	97232	RUISSEAU MURDER	55,549997	-127,766660	Région de Kispiox : 25 km au N de Kispiox, 1 km au S-O de la rivière Skeena	Goward et Miege 95-345	7/3/1995	Occurrence locale disparue?	Population peut-être disparue. Les images aériennes de 2016 montrent un bloc de coupe à l'emplacement où le spécimen avait été récolté. 3 blocs proposés pour la coupe se trouvent dans la région de l'observation cartographiée : bloc de coupe A67188 de 86 ha à 0,3 km au N, bloc de coupe A72505 de 62 ha à 0,6 km à l'O et bloc de coupe D83372 de 77 ha à 1,5 km à l'O (Chytk, 2014). Le gazoduc proposé par TransCanada à Prince Rupert passera à environ 0,3 km au S-O de la localité cartographiée (Chytk, 2014).
59	97218	LAC HELEN, 3,5 km AU NORD-OUEST DE LA RÉGION DE KISPIOX	55,528611	-127,929321	À 25 km au N-O du village	Goward et Miege 95-394/395	7/4/1995	Occurrence locale disparue?	Population non trouvée par C. Björk dans le cadre de son relevé de sept. 2015. Bloc de coupe A69989 de 67 ha (Chytk, 2014) proposé à la limite de l'observation cartographiée; ce site a probablement été coupé.

Dans la région intérieure de la Colombie-Britannique, l'abondance du *L. retigera* à l'échelle des peuplements est faible. MacDonald et Coxson (2013) ont mené des relevés lichénologiques dans la sous-zone biogéoclimatique ICHvk2, dans la vallée de la Robson, et ont examiné le tronc et les branches principales d'aulnes blancs (*Alnus incana*) matures à âges poussant le long de cours d'eau de premier ordre. Ces recherches ont permis la découverte de nouvelles occurrences du *L. retigera* dans les quatre bassins versants visités, mais celles-ci étaient peu communes, et les aulnes étaient très dispersés et comportaient généralement 1 ou 2 thalles chacun. Les thalles ont été observés uniquement sur des arbres matures à âges dont l'écorce était rugueuse.

En 2015, Björk a revisité chacune des occurrences du *L. retigera* déjà répertoriées dans les bassins versants des rivières Nass, Skeena et Kispiox et a retrouvé 10 de ces 12 occurrences régionales connues (Björk, 2016); l'exploitation forestière a apparemment causé la disparition des deux occurrences non retrouvées. La plupart des thalles ont été observés à l'intérieur ou en périphérie de parcelles de « mares forestières », comme il est indiqué précédemment, sur des branches, des troncs et des chicots de pruches de l'Ouest.

De plus, à l'été 2016, Björk a effectué des recherches ciblées dans des milieux convenant à l'espèce dans le parc provincial et aire protégée Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut, qui a récemment été créé et fait 12 500 ha, ainsi que dans le parc provincial Slim Creek adjacent. Ces recherches ont mené à la découverte de huit nouvelles occurrences (tableau 1), qui se situaient également dans des pieds de pente humides et où les thalles poussaient sur des branches, des troncs et des chicots penchés de pruches de l'Ouest et de thuyas géants (*Thuja plicata*).

Coxson a découvert en 2010 une nouvelle occurrence du *L. retigera* sur le tronc d'un thuya géant, sur le versant nord de la vallée du Fraser, près de Longworth, en Colombie-Britannique; cette occurrence était la première découverte sur le versant sec orienté vers le sud de la vallée du cours supérieur du Fraser. Aucun thalle n'a été trouvé au cours des recherches subséquentes réalisées dans d'autres parcelles de forêt ancienne du versant sud de la vallée du Fraser.

Une occurrence du *L. retigera* a été trouvée en 2006 dans la vallée de l'Incomappleux, dans un peuplement forestier de thuya géant; ce site est le plus méridional où l'espèce a été découverte dans la région de l'intérieur (Spribille, comm. pers., 2016).

En août 2016, Coxson et Björk ont revisité l'emplacement où Trevor Goward a récolté le *L. retigera* dans la vallée de la Kitlope. Dans ce site, des thalles avaient été observés sur des pommiers du Pacifique (*Malus fusca*), près du rivage de l'estuaire de la rivière Kitlope. Toutefois, Coxson et Björk n'ont pas retrouvé l'occurrence malgré les renseignements détaillés dont ils disposaient pour retrouver le site.

Les résultats positifs obtenus par Bartemucci dans le cadre de ses relevés intensifs dans la région de Kispiox viennent appuyer le point soulevé dans le rapport de situation sur le lichen cryptique (*Nephroma occultum*) (COSEWIC, 2006), selon lequel les relevés lichéniques effectués de façon systématique à l'échelle de peuplements dans le cadre de la sélection et de la cartographie des blocs de coupe fournissent de précieuses données sur la situation des lichens rares en Colombie-Britannique. Cette approche a été utilisée pour l'érioderme boréal (*Erioderma pedicellatum*) en Nouvelle-Écosse (Cameron *et al.*, 2013; Environment and Climate Change Canada, 2016). Les travaux de Björk fournissent un modèle pour les relevés intensifs dans les aires protégées en Colombie-Britannique (Björk et Goward, 2017).

Selon les activités de recherche effectuées jusqu'à maintenant, les régions où de nouvelles occurrences du *L. retigera* sont le plus susceptibles d'être découvertes sont la vallée de la Kispiox, centre des occurrences dans la région du nord-ouest, ainsi que la zone entre Kispiox et Meziadin Junction.



## HABITAT

### Besoins en matière d'habitat

Le *Lobaria retigera* pousse généralement dans des peuplements situés dans des sites pluvieux qui reçoivent des eaux souterraines. Le sol de ces sites présente souvent de petites dépressions très humides où poussent des sphaignes et d'autres plantes indicatrices de conditions très humides (figures 9 et 10). Dans les forêts pluviales de l'intérieur de la Colombie-Britannique, les peuplements présentant cette mosaïque de microsites à sol très humide sont couramment appelés « mares forestières ». Ces sites de faible altitude ont généralement été exploités avant les milieux montagneux, vu leur valeur commerciale élevée et leur facilité d'accès par la route. Les peuplements qui hébergent le *L. retigera* se trouvent à des altitudes de moins de 1000 m, et la plupart des occurrences du *L. retigera* ont été observées à des altitudes de 400 à 800 m. Au Canada, toutes les sous-populations se trouvent dans les zones biogéoclimatiques CWH ou ICH. Les variables climatiques couramment observées dans l'habitat du *L. retigera* sont les suivantes : 1) taux d'humidité élevé dans le couvert forestier au cours de la saison de croissance, souvent favorisé par la présence de caractéristiques des « mares forestières », 2) températures estivales modérées. L'absence de l'espèce dans les peuplements côtiers de la zone CWH dans la zone hypermaritime pourrait refléter la sensibilité de celle-ci aux embruns salés et/ou son incapacité de résister à la concurrence exercée par les bryophytes épiphytes. Les sites côtiers où le *L. retigera* a été observé se situent généralement à l'extrémité de bras ou de fjords d'envergure.

Le *Lobaria retigera* se rencontre généralement dans les forêts matures (> 125 ans) ou anciennes (> 250 ans) caractérisées par des conditions environnementales stables et des eaux souterraines abondantes. Ces forêts fournissent une continuité spatiale pour les lichens à dispersion lente et leur confèrent une protection contre les sécheresses estivales, l'une des principales contraintes présumées pour l'espèce. Il est à signaler que, actuellement, la cartographie des inventaires forestiers en Colombie-Britannique comporte un degré élevé d'inexactitude en ce qui a trait à la distinction entre les forêts matures et âgées (Coxson et Radies, 2008). Des thalles ont parfois été observés sur de jeunes arbres (< 25 ans), dans des sites en régénération naturelle comportant des chablis de petite superficie dans la vallée de la Robson (Coxson, données inédites), ainsi que sur des arbres plantés dans de petites clairières créées par des pratiques de coupe partielle, notamment au ruisseau Date, dans la région de Kispiox (Bartemucci, comm. pers., 2017a). Les conditions dans ces milieux diffèrent toutefois considérablement de celles observées au niveau des jeunes arbres poussant dans de grands blocs de coupe ou dans les peuplements poussant après un incendie. Cette différence s'explique par la croissance rapide des jeunes arbres dans ces dernières situations, qui fait en sorte que le couvert forestier se referme et que les troncs deviennent trop ombragés pour que les conditions conviennent au *L. retigera*. Les seuls thalles susceptibles de fournir une stabilité à l'échelle de la population suffisante pour jouer le rôle de population source sont ceux qui poussent sur des arbres âgés dans des peuplements forestiers non fragmentés.



Figure 9. Forêt de pruche de l'Ouest contenant le bois piquant et une abondance d'épiphytes dans le bloc de coupe proposé HAhe046, dans la vallée de la Kispiox, dans la région du nord-ouest (photo : P. Bartemucci).



Figure 10. Les grands troncs et chicots recouverts de mousses constituent un habitat important pour la lobaire réticulée (*Lobaria retigera*) dans la vallée de la Robson, dans la région intérieure de la Colombie-Britannique (photo : D. Coxson). Remarque : les arbres penchés sont souvent éliminés à des fins de sécurité dans le cadre des activités forestières.

Dans la portion canadienne de son aire de répartition, le *L. retigera* est épiphyte et pousse sur les branches vivantes et sur des chicots dressés ou penchés (figure 10). En Alaska et en Colombie-Britannique, des spécimens ont été récoltés sur des conifères et des feuillus, et au Canada MacDonald et Coxson (2013) ont trouvé des thalles sur les branches et le tronc d'aulnes blancs (*Alnus incana*) de la taille d'arbres, dans la zone riveraine de petits cours d'eau, dans la zone biogéoclimatique ICHvk2.

Dans la sous-population du nord-ouest, le *L. retigera* a été observé principalement sur la pruche de l'Ouest et parfois sur le sapin gracieux (*Abies amabilis*). Dans les forêts anciennes du bassin du cours supérieur du Fraser, les substrats sur lesquels le *L. retigera* pousse couramment sont les branches, le tronc et les chicots penchés de la pruche de l'Ouest et du thuya géant ainsi que le tronc d'aulnes âgés et les chicots penchés recouverts de mousses (figure 10).

Dans la région côtière (CWH), des thalles du *L. retigera* ont été observés sur des feuillus âgés, notamment le pommier du Pacifique (*Malus fusca*), souvent à la lisière de peuplements forestiers ou en bordure de trouées du couvert. Dans les peuplements forestiers à couvert fermé de la zone CWH, les branches sont généralement recouvertes d'une épaisse couche de mousses qui semble empêcher le *L. retigera* de les coloniser.

Dans la péninsule de l'Alaska, des préférences semblables en matière de substrat ont été observées par les herborisateurs (p. ex. University of Alaska Museum of the North Herbarium, coll. Linda Geiser, n° 5978). Toutefois, des spécimens du *L. retigera* ont également été récoltés sur des billes de bois échouées sur la plage et des substrats rocheux dans l'archipel Alexander et dans le golfe du Prince William (p. ex. University of Alaska, Museum of the North Herbarium, coll. Karen Dillman, n° 53492).

## **Tendances en matière d'habitat**

Les paysages où on trouve le *L. retigera* dans les zones biogéoclimatiques CWH et ICH sont caractérisés par des phénomènes entraînant la destruction des peuplements, comme les incendies. De plus, les perturbations associées aux infestations d'insectes comme l'arpenteuse de la pruche de l'Ouest (*Lambdina fuscicornis*) y ont entraîné la formation d'une mosaïque complexe de forêts anciennes.

Les répercussions de ces perturbations au fil du temps peuvent être évaluées au moyen d'une estimation de la plage de variation naturelle, qui permet de prédire la plage de variation naturelle d'une caractéristique écologique donnée au cours d'une certaine période de temps. Le concept de plage de variation naturelle permet d'estimer la proportion des paysages régionaux qui était occupée par des forêts anciennes dans le passé ainsi que le degré de variation de cette proportion sur de longues périodes. Selon les estimations de la plage de variation naturelle des forêts anciennes de la zone ICH dans la vallée de la Robson calculées par Delong (2007), la couverture de forêt ancienne dans la zone ICH s'élevait dans le passé (> 140 ans) à 76 à 84 %.

Selon les estimations, les forêts anciennes occupent actuellement environ 60 % du paysage dans la vallée de la Robson. À la lumière de ces données, le Ministry of Forests de la Colombie-Britannique a adopté des règlements exigeant que les peuplements forestiers anciens (âgés de plus de 140 ans) soient maintenus dans une proportion d'au moins 53 % du paysage dans la zone ICHvk2 (British Columbia Integrated Land Management Bureau, 2004). Cette mesure pourrait sembler signifier le maintien d'un habitat abondant pour le *L. retigera* dans le futur dans le bassin du cours supérieur du Fraser. Toutefois, la qualité des milieux conservés constitue un facteur important pour l'évaluation de l'habitat du *L. retigera*.

Stevenson et Coxson (2008), ont consulté une série d'études de transplantation menées dans la vallée de la Robson et ont constaté que le *Lobaria retigera* est très sensible aux effets de bordure. Chez des thalles placés le long de transects partant de la limite de zones de coupe à blanc, le taux de mortalité était de 100 % dans la bordure de la forêt, et une diminution apparente du taux de croissance a été observée dans les sites où l'ouverture du couvert forestier était supérieure à 30 %. Cette sensibilité aux effets de bordure a été vérifiée par Gauslaa *et al.* (2018), qui ont constaté que tous les thalles du *L. retigera* se trouvant à moins de 20 m de la limite des zones de coupe à blanc dans la vallée de la Kispiox présentaient un grave blanchiment de leur photobionte. Comme chez les coraux marins, la perte d'un photobionte fonctionnel chez les lichens entraîne généralement le blanchiment et la mort de cet organisme symbiotique (Sachs et Sims, 2006). De plus, Gauslaa *et al.* (2018) ont émis l'hypothèse que les caractéristiques de l'habitat intérieur nécessaires aux thalles du *L. retigera* n'étaient atteintes qu'à 120 m de la limite des zones de coupe à blanc dans la vallée de la Kispiox. Les aires sauvages de conservation des arbres actuellement créées pour le maintien des lichens (zone tampon de 15 m autour d'arbres présentant une densité élevée de lichens) dans la vallée de la Kispiox seraient donc entièrement constituées d'habitat de lisière pour le *L. retigera* et ne permettraient pas de supporter des populations à long terme.

Cette sensibilité aux effets de bordure est très importante, car la plupart des forêts anciennes conservées dans les régions intérieure et du nord-ouest se trouvent dans des paysages fortement fragmentés (p. ex. voir les figures 4 et 6). Les observations susmentionnées donnent à penser qu'une grande partie de l'habitat connu du *Lobaria retigera* sera soumis à de graves effets de bordure, particulièrement durant les sécheresses estivales, qui peuvent exacerber les effets de bordure et entraîner la disparition de populations de l'espèce (Ellis, 2013; Gauslaa et Solhaug, 1999; Gu *et al.*, 2009; Nascimbene *et al.*, 2016; Wolseley et James, 2000). Les règlements actuels concernant la rétention de parcelles de forêt ancienne et les zones tampons connexes pourraient faire en sorte que seulement environ 21 % du paysage dans la vallée de la Robson (portion la plus septentrionale de la région intérieure) convienne encore au *L. retigera* dans le futur (Coxson et Radies, 2008)

Les conditions à l'échelle du site (taux d'humidité et disponibilité des eaux souterraines) dans les peuplements forestiers anciens préservés sont un autre facteur dont il faut tenir compte pour l'estimation de la disponibilité de l'habitat du *L. retigera* dans le futur. Plusieurs des peuplements sélectionnés en vue de l'atteinte des quotas de rétention

des forêts anciennes se trouvent dans des sites qui présentent une valeur limitée pour l'exploitation forestière commerciale. Dans la zone ICH humide intérieure, cela signifie souvent des pentes abruptes à sol rocheux et pauvre occupées par des peuplements dominés par la pruche. Ces sites sont généralement peu propices au *L. retigera* et aux autres macrolichens épiphytes océaniques (Goward et Burgess, 1996). Les forêts très humides occupant le fond des vallées, habitat principal du *L. retigera*, représentent environ seulement 8 % du paysage dans la zone ICHvk2 (130 571 ha). Cette superficie est d'au moins 30 % inférieure à celle qu'occupaient ces forêts avant le début de l'exploitation forestière commerciale (données cartographiques de 2002) (Radies *et al.*, 2009). Cette exploitation préférentielle des forêts très humides situées dans le fond des vallées est bien illustrée dans les vallées des rivières Adams et McGregor, respectivement tributaires de la rivière Thompson Nord et du cours supérieur du fleuve Fraser (figures 6 et 11).

On dispose de peu de données publiées sur la rétention des forêts anciennes de basse altitude pour la région du nord-ouest, notamment pour la vallée de la Kispiox. Selon le rapport de situation sur le *Nephroma occultatum* (COSEWIC, 2006) l'habitat des macrolichens épiphytes a connu une diminution considérable, en grande partie parce que les forêts de thuya et de pruche du nord-ouest demeurent viables sur le plan commercial même lorsque les conditions du marché sont défavorables. De plus, il est indiqué dans ce rapport de situation de 2006 que seulement 9 % (2 923 ha) des forêts humides de thuya et de pruche dans la région du nord-ouest devraient être visées par les mesures de rétention des forêts anciennes. Selon Williston (comm. pers., 2016), les fermetures d'usines connues depuis 2006 ont entraîné une diminution des taux de récolte au cours des dix dernières années. Toutefois, cette tendance est en train de s'inverser, car la valeur du thuya est en hausse et on observe des réouvertures d'usines.

## BIOLOGIE

Le *Lobaria retigera* est un cyanolichen sensible à l'humidité qui, dans l'ouest de l'Amérique du Nord, ne pousse que dans des forêts humides en Colombie-Britannique et dans la région côtière de l'Alaska. Le mycobionte est un ascomycète de la famille des Lobariacées; le photobionte est une cyanobactérie du genre *Nostoc* (Jordan, 1973; Rikkinen, 2003). L'espèce est limitée par son mécanisme de dispersion peu efficace et de plus en plus par le manque de milieux convenables disponibles.

### Cycle vital et reproduction

Le *Lobaria retigera* se reproduit par voie asexuée, au moyen de ses isidies, structures composées d'agglomérations de cellules de la cyanobactérie entourées d'hyphes du champignon et revêtues de cortex. Les isidies sont produites sur les crêtes de la face supérieure du thalle. Aucune structure sexuée (apothécie) n'a été observée chez les spécimens de *L. retigera* récoltés en Amérique du Nord, et on suppose donc que les recombinaisons génétiques sont peu fréquentes ou même inexistantes et que la variation est faible (Jordan, 1973). Toutefois, des apothécies sont couramment présentes chez les spécimens récoltés en Asie (Jordan, 1973).

Le cycle vital du *L. retigera* n'a pas été étudié. Toutefois, des études menées dans les forêts pluviales boréales en Norvège ont révélé que la durée d'une génération est de 15 à 22 ans chez la lobaire piquée (*Lobaria scrobiculata*), espèce dont le photobionte est également une cyanobactérie (Larsson et Gauslaa, 2011). De plus, des études sur le cycle vital de la lobaire pulmonaire (*Lobaria pulmonaria*) menées dans des forêts pluviales tempérées de la zone ICH intérieure, en Colombie-Britannique, indiquent que la durée d'une génération est de 15 ans ou plus chez cette espèce. Cependant, le photobionte du *L. pulmonaria* est une algue verte dominante, de sorte qu'il faut faire preuve de prudence si l'on effectue des comparaisons (MacDonald et Coxson, 2013). La durée d'une génération est donc estimée à 20 ans chez le *L. retigera*. Les mesures du taux de croissance effectuées à partir de thalles matures du *L. retigera* (Stevenson et Coxson, 2008) donnent à penser que, en conditions optimales, l'espèce peut connaître un gain en poids sec de 10 % par année dans la région intérieure de la Colombie-Britannique. Les taux de croissance et de mortalité des thalles juvéniles du *L. retigera* n'ont pas été étudiés, ce qui représente une lacune majeure dans les connaissances, puisqu'il a été avancé que ces facteurs constituent une des principales contraintes pour l'établissement des cyanolichens (Hilmo *et al.*, 2011).

## Physiologie et adaptabilité

L'une des principales contraintes à la croissance chez le *L. retigera*, comme chez d'autres cyanolichens océaniques présents en Colombie-Britannique, est l'intolérance présumée aux sécheresses estivales et à l'exposition à des températures élevées. Les précipitations sont fréquentes dans les zones CWH et ICH durant l'été (Stevenson *et al.*, 2011). Ce phénomène est essentiel puisque les cyanolichens ont besoin d'être humectés d'eau liquide pour que le processus de photosynthèse puisse commencer, contrairement aux lichens comprenant une algue verte, chez lesquels l'humidité atmosphérique est suffisante au déclenchement de la photosynthèse (Lange *et al.*, 1986).

Le *L. retigera* se rencontre le plus souvent dans des sites pluvieux ou des sites qui présentent des eaux stagnantes (Radies *et al.*, 2009). Le taux d'humidité particulièrement élevé dans le couvert des peuplements forestiers qui sont situés dans des pieds de pente très humides et présentent des caractéristiques de « mares forestières » (voir la section **Besoins en matière d'habitat**) représente probablement un facteur important qui permet de prolonger l'activité métabolique après l'humectation par les précipitations ou par la rosée.

## Dispersion

Le *Lobaria retigera* a une capacité de dispersion limitée, car il se disperse uniquement au moyen de ses isidies (propagules asexuées), dont la grande taille nuit à la dispersion. La capacité de dispersion limitée est une caractéristique de nombreux lichens dépendants des forêts anciennes (Sillett *et al.*, 2000). Jüriado *et al.* (2011) ont effectué une analyse génétique de thalles poussant sur des arbres adjacents et ont constaté que la distance de dispersion végétative entre arbres hôtes était de seulement 15 à 30 m chez la lobaire

pulmonaire (*L. pulmonaria*). Ockinger *et al.* (2005) ont toutefois estimé que la distance de dispersion des sorédies de cette espèce était de 35 à 70 m. Selon Hilmo *et al.* (2011), les sorédies, autre type de propagules végétatives présent chez les cyanolichens des forêts pluviales tempérées, ont généralement des besoins très spécifiques en matière d'habitat. De plus, le rapport de situation sur le lichen cryptique (COSEWIC, 2006) indique que la faible capacité de dispersion des propagules végétatives semble être un des principaux facteurs expliquant la répartition limitée des espèces des forêts pluviales tempérées. De plus, la diminution de la disponibilité de l'habitat convenable représente une contrainte de plus en plus importante.

## Relations interspécifiques

La rencontre d'un substrat convenable non colonisé pourrait constituer un important facteur limitatif pour le *L. retigera* et d'autres cyanolichens poussant dans le couvert forestier (Goward, 1995). La concurrence exercée par les tapis de bryophytes est un facteur important, particulièrement dans les peuplements forestiers de la zone CWH, dans les milieux côtiers hypermaritimes (Sillet et Antoine, 2004). Les lichens tels que le *L. pulmonaria* et le *L. oregano*, qui sont souvent dominants dans le couvert forestier, peuvent également limiter les substrats que le *L. retigera* peut coloniser.

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

### Activités et méthodes d'échantillonnage

Des lichénologues ont mené des activités de récolte générales de grande envergure en Colombie-Britannique, dans les régions de l'intérieur et du nord-ouest, car ces deux régions présentent de vastes réseaux routiers qui en facilitent l'accès. Le *L. retigera* est facile à reconnaître, de sorte qu'il est probable que l'aire de répartition de l'espèce ait été entièrement délimitée dans les régions où des recherches ont été effectuées. Dans les sous-populations du nord-ouest et de l'intérieur, tous les bassins versants où on trouve des occurrences (signalées et prédites) sont accessibles par des routes d'accès aux ressources naturelles ou des sentiers récréatifs.

Les relevés ciblés effectués par Björk et ses collègues dans la vallée de la Robson en 2016 ont permis la découverte de nouvelles mentions de l'espèce dans la région intérieure de la Colombie-Britannique, tout comme les recherches intensives menées par Bartemucci dans la région du nord-ouest, dans le bassin de la Kispiox (voir la section **Activités de recherches** pour plus de renseignements). Bartemucci a fourni une partie des premiers renseignements détaillés sur l'abondance et la répartition du *L. retigera* dans la région du nord-ouest. Dans la sous-population intérieure, peu de nouveaux thalles devraient être découverts, alors que le nombre total de thalles pourrait s'élever à 60 000 selon les estimations dans la sous-population du nord-ouest (voir la section **Abondance**).



On en sait peu sur la sous-population côtière du *L. retigera* en Colombie-Britannique. Des relevés lichénologiques généraux ont été menés dans la région côtière de la Colombie-Britannique, mais la plupart des sites examinés se trouvent dans la côte extérieure, dans la zone hypermaritime. Le *L. retigera* n'a jamais été observé dans cette zone. Les vallées fluviales d'importance, comme celles de la Skeena et de la Nass, où le *L. retigera* est rare, ont été examinées, mais très peu de bras du nord et du centre de la côte ont fait l'objet de relevés. Toutefois, les activités de recherche effectuées dans le bassin de la Kitlope donnent à penser que les portions non visitées de la région côtière ne renfermeraient pas un nombre considérable de thalles.

## **Abondance**

### Région du nord-ouest

Pour estimer l'abondance de *L. retigera* et le nombre d'individus matures dans la région de Kispiox, la zone principale pour ce lichen, il est essentiel de tenir compte de la quantité d'habitat convenable. Pour ce faire, on peut examiner les mesures de substitution des types d'habitat. Parmi ces mesures dans la zone d'approvisionnement forestier (ZAF) de Kispiox (1,22 million d'hectares), on compte les terres comprises dans les zones biogéoclimatiques ICHmc1 et ICHmc2, plus particulièrement les sites productifs de forêt ancienne. Il s'agit de la sous-zone biogéoclimatique et de la classe d'âge dans lesquelles Bartemucci a réalisé la plupart de ses relevés de 2015 et de 2016. L'analyse montre qu'il reste 8 326 ha de ce type de site dans la ZAF de Kispiox (Burger, comm. pers., 2017). De cette superficie, 3 862 ha font partie du territoire de base pour l'approvisionnement forestier, et 4 464 ha se situent à l'extérieur de ce territoire tel qu'il est actuellement défini. Il est à noter que la présence des thalles n'est pas uniforme dans l'habitat de substitution; elles sont réparties sporadiquement dans les inclusions de forêt humide.

D'après ces données, la population totale de *L. retigera* peut être estimée d'après les hypothèses suivantes :

- 1) Dans la région de Kispiox, cette espèce est limitée aux types de forêt ICHmc1 et ICHmc2.
- 2) La superficie totale couverte par ces types d'habitat est de 8 326 ha, dont 4 464 ha se trouvent à l'extérieur du territoire de base actuellement défini.
- 3) Les relevés des lichens dans les blocs de coupe prévus offrent une évaluation détaillée de l'abondance dans ces types d'habitat; les estimations médianes de l'abondance indiquent 6,937 thalles par hectare (tableau 1).

En extrapolant, on obtient 57 757 thalles dans l'ensemble du paysage si les zones de coupe sont exclues, avec un nombre estimé de 30 966 thalles se trouvant dans la portion du paysage qui n'est pas soumise à l'exploitation forestière (tableau 2).

**Tableau 2. Calcul des déclin possibles prévus du *L. retigera* d'après les données du tableau 1 pour la région de Kispiox dans les zones situées à l'intérieur et à l'extérieur du territoire de base**

Zone d'approvisionnement forestier (ZAF) de Kispiox	Thalles dans le territoire de base	Thalles hors du territoire de base	Total	% de déclin cumulatif
Actuellement	26 790	30 966	57 757	
Pertes sur 3 générations en raison des coupes	16 000			
Nombre restant après les coupes (perte directe d'habitat, d'après une estimation optimiste d'un taux de survie de 40 % des thalles dans les zones de rétention d'arbres)	10 790	30 966	41 756	38
Pertes sur 3 générations en raison de la proximité des coupes à blanc (perte indirecte d'habitat)	$10\,790 \times 0,20 = 2\,158$	$30\,966 \times 0,20 = 6\,193$		
Nombre restant cumulatif après l'inclusion des pertes découlant de la proximité des coupes à blanc	8 632	24 773	33 405	43
Pertes sur 3 générations en raison de l'augmentation des sécheresses estivales (estimation optimiste : survie de 30 %; mortalité de 70 %) (perte indirecte d'habitat)	$8\,632 \times 0,70 = 6\,042$	$24\,773 \times 0,70 = 17\,341$		
Nombre restant cumulatif 3 générations plus tard	2 590	7 432	10 022	83

Des quelque 27 000 thalles dans le territoire de base, on peut raisonnablement présumer que la plupart, voire la totalité, seront perdus au cours de 3 générations du lichen (60 ans); bon nombre devraient être perdus au cours des 10 prochaines années. Trois principaux facteurs sont pris en compte : 1) l'approvisionnement en bois gravement insuffisant qui est prévu à moyen terme (d'ici 20 à 50 ans) dans l'intérieur de la Colombie-Britannique en raison des répercussions passées de l'infestation du dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae*; British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2012); 2) le fait que les zones que le *L. retigera* et d'autres macrolichens épiphytes de forêt pluviale intérieure occupent préférentiellement sont situées dans des sites topographiques humides de pied de pente qui reçoivent beaucoup d'eau souterraine (Goward et Burgess, 1996; Radies *et al.*, 2009) – ces zones étaient exploitées en premier par le passé en raison d'un accès routier facile et d'une présence de bois de qualité supérieure (Goward et Burgess, 1996; Radies *et al.*, 2009); 3) le fait que les prévisions de l'approvisionnement en bois indiquent généralement une transition entre la forêt ancienne et des peuplements de seconde venue dans le territoire de base au cours des 40 à 50 prochaines années (figures 12 et 13), ce qui soumettra l'habitat restant du *L. retigera* à une forte pression (British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2012).

Le nombre de thalles situés dans des blocs de coupe déjà délimités dans la région de Kispiox est estimé à environ 27 000, dont il restera 11 000 après les coupes dans le territoire de base. Même dans le contexte de la mise en place de zones d'aménagement de forêt ancienne (Old Growth Management Areas; OGMA) et de zones de rétention d'arbres, les thalles subiront des effets de bordure et pourraient connaître un déclin de quelque 43 % (tableau 2). En effet, en dépit des incertitudes considérables dans les prévisions, il serait possible qu'environ 80 % de la population totale de *L. retigera* soit perdue en 3 générations (60 ans), voire plus rapidement, en raison des effets combinés de la perte directe d'habitat (enlèvement des arbres hôtes), de la perte indirecte d'habitat (effets de bordure et problèmes liés aux petites parcelles restantes) et des changements climatiques (sécheresse estivale, etc.). En outre, les peuplements qui sont actuellement cartographiés à l'extérieur du territoire de base pourraient être inclus dans de futurs blocs de coupe, puisque ces désignations (dans le territoire de base ou hors de celui-ci) sont fondées uniquement sur des normes d'exploitation qui ont été considérablement modifiées par le passé (voir ci-après).

En ce qui concerne les effets de bordure, beaucoup de peuplements forestiers à l'extérieur du territoire de base subiront des répercussions dans les secteurs adjacents aux coupes à blanc à mesure que les conditions cesseront d'être convenables pour le *Lobaria retigera* (Gauslaa *et al.*, 2018). Il n'y a pas actuellement de mesures publiées quant à la proportion d'habitat de bordure par rapport à l'habitat d'intérieur dans la zone d'approvisionnement forestier de Kispiox, mais des données comparables sur des peuplements d'épinettes en milieu sous-boréal humide et froid dans la vallée de la Robson, qui sont soumis à une pression de récolte semblable découlant de blocs de coupe dispersés en raison de la crise d'approvisionnement en bois à moyen terme, indiquent que les deux principales composantes de la réglementation régissant la rétention des forêts anciennes (superficie totale de forêt ancienne et proportion de forêt ancienne d'intérieur) donneront lieu à une rétention de seulement 21 % des milieux de forêt ancienne d'intérieur dans les paysages de sillon humide (Coxsons et Radies, 2008). En tenant compte de ces facteurs, on prévoit une perte minimale de 20 % des thalles hors du territoire de base au cours des 60 prochaines années, ce qui pourrait donner lieu à une perte supplémentaire de 6 000 thalles. Au total, il s'agit d'un déclin d'un peu plus de 50 % du nombre d'individus matures au cours des 3 prochaines générations, ou 60 ans. Il importe de souligner que cette estimation ne tient pas compte des pertes découlant des changements climatiques et du temps plus sec en été (voir **Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents**) auxquels ce lichen est très sensible (voir **Tendances en matière d'habitat**). Ces calculs sont résumés au tableau 2.

En ce qui a trait aux zones de rétention d'arbres, tout porte à croire qu'une bande tampon de 35 m autour de ces zones est insuffisante pour que les thalles, dans une parcelle isolée, survivent à un épisode de sécheresse. Toutefois, si tous les thalles situés dans les futurs blocs de coupe étaient placés dans des zones de rétention d'arbres et survivaient pendant 60 ans, il serait possible que 16 000 thalles de plus survivent dans la région de Kispiox après 60 ans. Une telle situation serait très peu probable – il serait remarquable que même 30 % des thalles situés dans les zones de rétention d'arbres survivent après 60 ans, vu la sensibilité connue du lichen aux effets de bordure

(Gauslaa *et al.*, 2018) et l'augmentation prévue de la gravité des épisodes de sécheresse estivale à venir. Il est plus probable que 10 % des métapopulations de *Lobaria retigera* dans les zones de rétention d'arbres situées dans les blocs de coupe, au mieux, puissent survivre (voir **Exploitation forestière et récolte du bois**). En outre, les zones de rétention d'arbres n'offrent que des formes limitées de protection. Par exemple, la construction de routes forestières est autorisée dans les OGMA (Environmental Law Centre, 2013) et peut entraîner d'importantes perturbations de l'habitat et des pertes de thalles. La quantification est complexe, mais même une estimation de 20 000 thalles dans les paysages de la région de Kispiox après 60 ans, à l'extérieur du territoire de base, est probablement trop élevée.

Deux principales sources d'incertitude caractérisent ces calculs à l'échelle du paysage. D'un côté, les calculs pourraient surestimer l'abondance future des thalles de *L. retigera* dans la ZAF (zone d'approvisionnement forestier) de Kispiox, parce que la distinction des sites qui se trouvent dans le territoire de base de ceux qui ne s'y trouvent pas repose sur les évaluations actuelles des possibilités d'exploitation. La détermination du caractère exploitable des peuplements (rentabilité de l'exploitation) a changé à de nombreuses reprises par le passé, à mesure que les changements technologiques (p. ex. utilisation d'abatteuses-empileuses dans les années 1960), l'utilisation de la fibre (p. ex. utilisation de granules de biomasse dans le milieu des années 2000) ou les prix contribuent à modifier la définition des zones incluses dans le territoire de base et de celles qui ne le sont pas. D'un autre côté, ces estimations pourraient sous-estimer le nombre de thalles de *L. retigera* dans les sites où les inclusions de forêt très humide sont entourées de peuplements à productivité moins élevée (habituellement plus xériques) ou plus jeunes. La mosaïque complexe de peuplements ayant les caractéristiques d'une forêt très humide et de l'habitat environnant peut être difficile à évaluer au moyen de méthodes de cartographie standard de l'inventaire forestier (Radies *et al.*, 2009). La meilleure façon de procéder dans la région de Kispiox serait d'utiliser l'interprétation de photographies aériennes pour repérer les sites forestiers humides de pied de pente, comme l'a fait le British Columbia Integrated Land Management Bureau (2008) pour la vallée de la Robson. Le rapport de Goward et Burgess (1996) est ce que nous avons de plus exhaustif quant à la détermination de l'habitat de qualité élevée pour le lichen dans la région de Kispiox; ce rapport désigne 37 peuplements de forêt ancienne comme étant antiques, et plusieurs ont maintenant été perdus en raison des coupes (Bartemucci, 2017).

### Région intérieure

Les relevés des macrolichens épiphytiques dans la vallée de la Robson confirment que le *L. retigera* est largement limité aux pieds de pente humides qui reçoivent beaucoup d'eau souterraine, et qu'il est plutôt rare à l'échelle du paysage en général; globalement, on le trouve dans moins de 3 % des parcelles de relevé (Radies *et al.*, 2009). D'après une estimation de 5 thalles par site de collecte (Radies *et al.*, 2009, données de relevé inédites), il est peu probable que la population excède environ 150 individus.

## Région côtière

D'après une moyenne de 10 thalles par occurrence (en tenant compte de l'abondance des thalles de *L. retigera* observées dans les sites de collecte visités par Björk), sauf dans les lieux où le nombre réel est connu, le nombre d'individus dans la région côtière est estimé à 31 thalles et, même en tenant compte des zones non examinées, il est peu probable que le nombre dépasse 100 (voir **Fluctuations et tendances**).

## **Populations connues de *Lobaria retigera***

La population totale de *L. retigera* au Canada s'élève à environ 60 000 individus. Un sommaire des occurrences connues a été compilé par Chytyk (2014) dans un rapport du Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique. Björk (2016) avait précédemment visité les collections connues de *L. retigera* dans les bassins hydrographiques des rivières Skeena, Nass et Kispiox. Les données sur les occurrences au Canada, issues de relevés récents, sont rassemblées au tableau 1. La compilation de Chytyk (2014) est précieuse, car elle comprend de l'information sur les projets d'exploitation des ressources dans les sites adjacents, tant passés que proposés.

## **Fluctuations et tendances**

Les peuplements forestiers dans lesquels pousse le *L. retigera* en Colombie-Britannique ont été historiquement caractérisés par une longue continuité des sites. Radies *et al.* (2009), par exemple, ont constaté que les peuplements de thuyas anciens abritant des occurrences de *L. retigera* dans la vallée de la Robson étaient limités aux pieds de pente humides, où l'eau de fonte de la neige d'hiver maintient l'apport en eau souterraine et donne lieu à des conditions d'humidité très élevée dans le couvert forestier durant la période du milieu de l'été (Dery *et al.*, 2014). Les données de Sanborn *et al.* (2006) laissent croire que les intervalles de récurrence des feux dans les sites de pied de pente orientés vers le sud pourraient atteindre plus de 1 600 ans.

Une fois établis dans les peuplements de forêt ancienne, les thalles de *L. retigera* peuvent vraisemblablement persister pour de longues périodes. Les petites branches de conifères sur lesquelles les thalles de lichen de forêt pluviale tempérée poussent souvent peuvent constituer un habitat convenable pendant 20 à 30 ans (MacDonald et Coxson, 2013), ce qui donne lieu à une suite de colonisations répétées à petite échelle et de dépérissement sur les branches d'arbres individuels, de manière semblable à ce que Snall *et al.* (2005) ont décrit pour ce qui est de la dynamique de métapopulation des populations scandinaves de *L. pulmonaria*.

Au cours de la dernière décennie, des mesures détaillées ont été prises de la situation de chaque thalle de *L. retigera* sur les arbres de plusieurs sites. Ces mesures comprennent :

- les relevés de 2015 et de 2016 de Bartemucci dans des blocs de coupe proposés de la région de Kispiox;
- les relevés de 2009 de Radies effectués dans des sites humides de pied de pente, dans la vallée de la Robson;
- les relevés de 2013 de MacDonald et Coxson sur les aulnes (*Alnus incana*) matures dans le parc provincial Slim Creek, dans la vallée de la Robson;
- les relevés de 2016 de Björk dans le parc provincial Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut ainsi que dans le parc provincial Slim Creek et dans la zone protégée connexe de la vallée de la Robson.

Les études dans lesquelles les occurrences connues font l'objet de nouvelles visites peuvent offrir des données précieuses pour la prévision des tendances futures en matière de population. Cependant, à ce jour, aucune parcelle de suivi à long terme n'a été établie pour le *L. retigera*. Il est à noter que la majorité des parcelles établies par Radies *et al.* (2009) et par MacDonald et Coxson (2013) a été incluse dans le nouveau parc provincial Ancient Forest/Chun T'oh Wudujut; ces parcelles devraient donc être disponibles pour la réalisation future de réévaluations. Les autres occurrences de *L. retigera* dans la région intérieure, toutefois, affichent une tendance à la baisse sur le plan de l'abondance en raison de la perte d'habitat sur les 3 prochaines générations (60 ans) dans le territoire de base (voir **Menaces et facteurs limitatifs**).

Dans la région du nord-ouest de la Colombie-Britannique, 7 blocs prévus sur 30 avaient fait l'objet de coupes au printemps 2017 (Bartemucci, comm. pers., 2017c). Une grande proportion de thalles de *L. retigera* examinés dans les blocs de coupe a été conservée dans des zones de rétention d'arbres (voir **Tendances en matière d'habitat**), mais la largeur actuelle de 35 m des bandes tampons (distance entre les arbres riches en lichens conservés et la limite du bloc de coupe) de ces zones exposent les thalles conservés aux effets de bordure (Stevenson et Coxson, 2008). Des données récentes sur un autre cyanolichen, l'*Erioderma pedicellatum*, ont montré que même une bande tampon de 100 m ne constituait pas une protection suffisante pour les espèces très sensibles (Cameron *et al.*, 2013; Environment and Global Change, 2016). La superficie limitée des bandes tampons est particulièrement préoccupante, parce que son impact se fait sentir sur trois générations (60 ans) et que tout effet de bordure sera intensifié par les sécheresses estivales à venir (voir **Changements climatiques**). Un facteur atténuant pourrait être le fait que bon nombre de ces thalles conservés se trouvent dans des peuplements présentant des caractéristiques de forêt très humide où l'humidité élevée du couvert forestier pourrait agir comme tampon contre les effets de bordure. Cependant, les répercussions prévues des changements climatiques en été et la sensibilité de l'espèce aux effets de bordure pourraient contrebalancer ce facteur (voir **Menaces**). Des études expérimentales sont

nécessaires pour déterminer la viabilité des thalles conservés dans des zones de rétention d'arbres dans la région de Kispiox.

La survie à long terme des thalles dans les secteurs situés à l'extérieur du territoire de base est aussi menacée par les changements climatiques, car de nombreux peuplements non inclus dans le territoire de base sont soumis à des effets de bordure. Cela s'explique par le fait que le paysage est composé d'une matrice complexe entrecoupée de peuplements exploités et non exploités. En outre, les définitions changeantes du caractère exploitable et de l'utilisation font en sorte que la désignation d'une zone comme étant exclue du territoire de base n'est pas fiable sur le plan de la protection à long terme. Comme on l'indique plus loin, un nombre relativement faible de thalles connus est situé dans des parcs ou des aires protégées. D'autres désignations, comme les zones d'aménagement de forêt ancienne (OGMA), n'offrent qu'une protection limitée contre les routes d'exploitation des ressources et d'autres types d'aménagement qui ne sont pas liés à l'exploitation forestière (voir **Statuts et protection juridiques**).

### **Immigration de source externe**

Dans l'éventualité d'une disparition, les sous-populations canadiennes ne seraient vraisemblablement pas avantagées par une immigration de source externe. Les occurrences au Canada (particulièrement dans les sites de l'intérieur) sont très éloignées les unes des autres. Les occurrences dans la région intérieure, par exemple, se trouvent à une distance de 800 à 1 000 km par rapport aux occurrences connues en Alaska, tandis que les occurrences dans la région du nord-ouest se trouvent à une distance de 100 à 300 km des occurrences alaskiennes. Les occurrences des régions du nord-ouest et de l'intérieur sont toutes deux séparées des occurrences de l'Alaska par les montagnes de la chaîne Côtière; la région intérieure est encore plus isolée par les milieux secs du plateau intérieur. De plus, le *L. retigera* dépend de grandes propagules asexuées qui limitent sa capacité de dispersion. Enfin, la principale menace pesant sur les populations canadiennes, soit la perte continue d'habitat, réduirait de beaucoup l'efficacité de toute immigration de source externe.

## **MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS**

L'évaluation du calculateur de menaces a révélé un impact global très élevé à élevé, les principales menaces étant l'exploitation forestière et la récolte du bois ainsi que les changements climatiques; il y avait aussi d'autres menaces, moins graves. Ces menaces sont présentées ci-dessous, dans l'ordre où elles apparaissent dans le calculateur de menaces.

## Corridors de transport et de service (4)

L'expansion des corridors de transport représente un risque majeur pour les populations de *L. retigera*, particulièrement dans le cas du parc provincial Ancient Forest/Chun T'oh Whudujut, où bon nombre des peuplements anciens de thuyas géants abritant le *L. retigera* sont situés immédiatement à côté du corridor d'autoroute. La vallée de la Robson est aussi traversée par une emprise de ligne de transmission de B.C. Hydro qui, si elle était aménagée, poserait un risque semblable pour les populations de *L. retigera*.

Le nord-ouest de la Colombie-Britannique a été proposé comme site pour de multiples nouveaux oléoducs et gazoducs; jusqu'à douze projets pourraient traverser les forêts ICH et CWH dans la région. Parmi les répercussions possibles, on compte des pertes directes d'habitat aux endroits où les emprises seraient aménagées, ainsi que des répercussions indirectes comme la construction de routes et des changements hydrologiques. À cet égard, le projet de gazoduc de Prince Rupert (Pacific Northwest LNG) et le Projet de raccordement de gazoduc sur la côte ouest (Prince Rupert LNG) proposent tous deux des tracés qui traverseraient l'habitat principal du *L. retigera* dans le bassin des rivières Skeena et Nass; les occurrences connues sont présentées à la figure 2. Chytyk (2014) mentionne que le gazoduc de Prince Rupert proposé par TransCanada serait situé à environ 3,0 km au sud-ouest de l'occurrence cartographiée de *L. retigera* du ruisseau Carrigan, et à 0,3 km de l'occurrence du ruisseau Murder.

## Exploitation forestière et récolte du bois (5.3)

### Région intérieure

La principale menace qui pèse sur les populations de *L. retigera* est la perte d'habitat causée par l'exploitation forestière industrielle. Les mêmes milieux qui soutiennent le *L. retigera*, c'est-à-dire les peuplements humides de pied de pente recevant beaucoup d'eaux souterraines, ont été préférablement choisis pour la récolte de bois, en partie à cause de la valeur supérieure du bois dans les sites productifs de fond de vallée, et aussi parce que les coûts de l'accès au bois sont moins élevés en terrain plat, à proximité des routes de fond de vallée. Les tendances de l'exploitation dans les vallées des rivières Adams et McGregor (figures 4 et 11) illustrent bien la situation : les accès routiers et les activités d'exploitation connexes sont concentrés dans les sites plats de pied de pente au-dessus de la zone riveraine du fond de vallée. L'analyse de Radies *et al.* (2009) dans les sous-zones très humides et froides de la forêt ICH (ICHvk2) de la vallée de la Robson, d'une superficie de 130 571 ha, a révélé que plus des deux tiers de l'habitat potentiel du *L. retigera* avait déjà été exploité, particulièrement dans les sites humides de pied de pente à la base des montagnes, comme le montre la figure 11.

Les zones d'aménagement de forêt ancienne (OGMA) peuvent offrir une protection limitée.



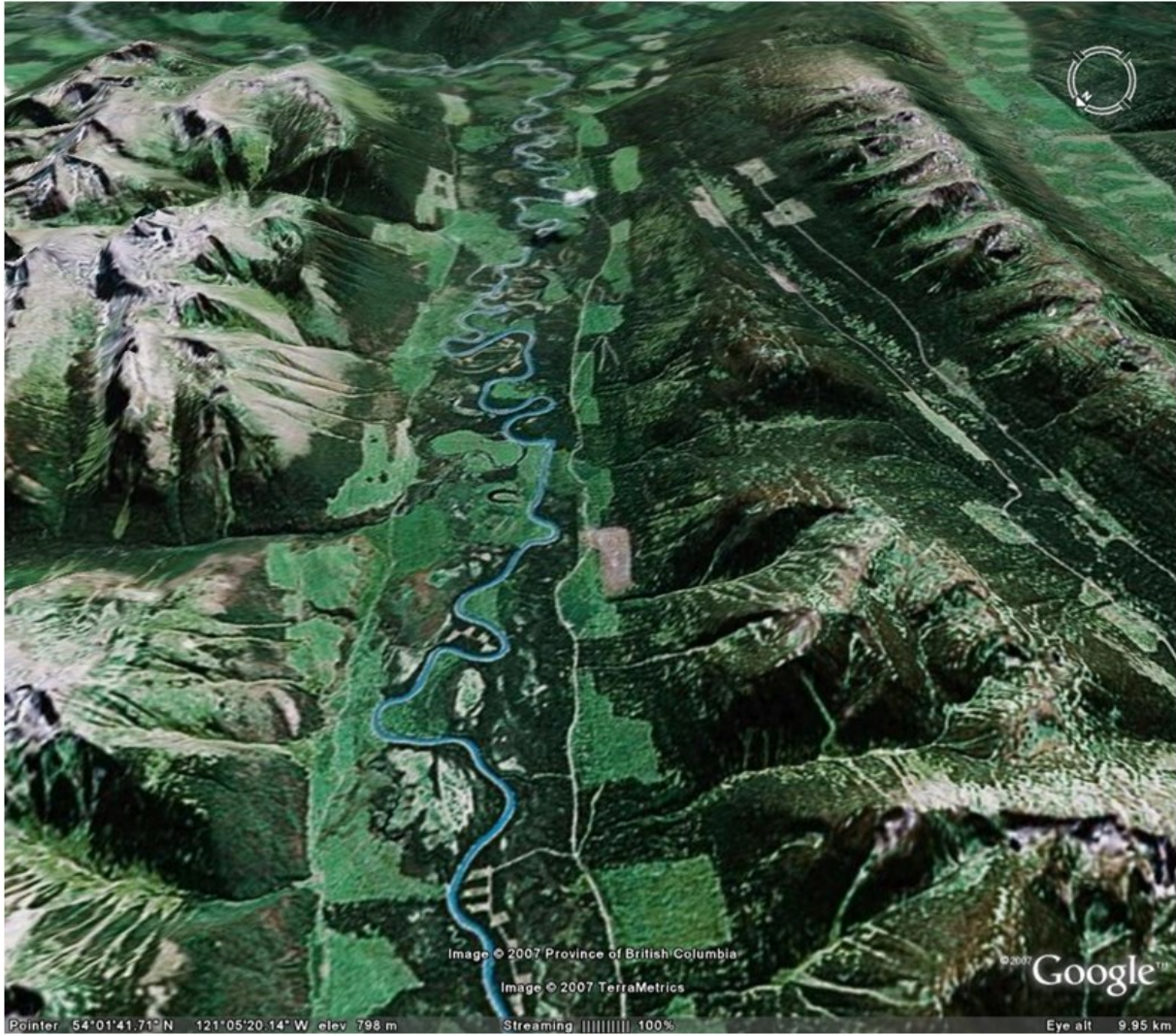


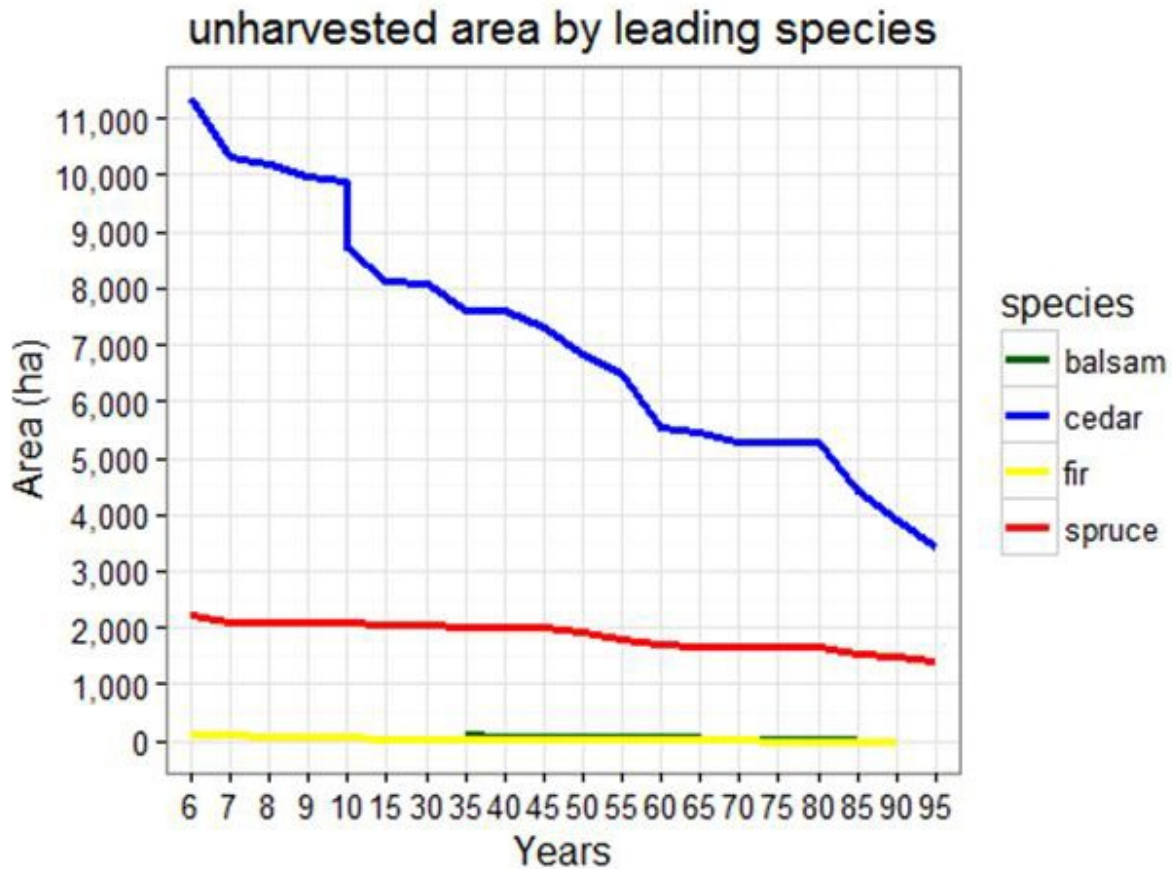
Figure 11. Exploitation forestière de fond de vallée dans la région intérieure, dans la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et pruche (ICHvk2) très humide et froide. L'image montre la vallée de la rivière McGregor, un affluent du cours supérieur du Fraser. Image de base : © Google Earth (imagerie satellitaire de 2007). L'exploitation a surtout eu lieu dans les pieds de pente humides, au-dessus du niveau des routes d'accès. Cette information a été vérifiée auprès d'experts-forestiers qui connaissaient bien la vallée avant les coupes. Ils ont confirmé que les peuplements coupés constituaient des forêts de thuya et pruche.

Cependant, la plupart des OGMA sont plutôt petites et souvent allongées/sinueuses; la superficie d'habitat convenable d'intérieur est donc beaucoup plus faible que la superficie réelle protégée. Plusieurs de ces zones ont déjà été compromises par d'autres utilisations des ressources, par exemple l'aménagement de routes de foresterie, l'extraction de gravier et des coupes à blanc adjacentes, qui sont toutes des utilisations autorisées. Les mêmes considérations sur le plan de la superficie et de la forme s'appliquent aux zones de rétention d'arbres. Des efforts ont été menés par l'Université du Nord de la Colombie-Britannique pour désigner des OGMA dans la vallée de la Robson entre 2006 et 2008. Ces efforts ont mené à l'établissement de quelque 5 000 hectares de nouvelles OGMA, dont la plupart ont finalement été incorporées au nouveau parc Ancient Forest. L'une des plus grandes OGMA restantes à l'extérieur des parcs dans la vallée de la Robson, celle de Longworth, a aujourd'hui été gravement compromise comme habitat pour le lichen en raison d'une route qui la traverse le long de son grand axe (figure 14). Dans les blocs de coupe approuvés de la vallée de la Robson, des groupements de deux ou trois gros thuyas sont souvent laissés comme zones de rétention d'arbres au milieu de coupes à blanc. Toutefois, ces arbres sont si exposés que tout lichen qui y est présent meurt rapidement, et les arbres eux-mêmes ne survivent souvent pas plus de quatre ou cinq ans, puisqu'ils sont très vulnérables aux chablis.

L'un des principaux facteurs contribuant aux pressions futures de l'exploitation forestière sur l'habitat du *L. retigera* dans l'intérieur de la Colombie-Britannique est l'impact de l'infestation par le dendroctone du pin ponderosa, qui a détruit une grande partie de la réserve de bois disponible dans le plateau de l'intérieur-centre de la province. Au cours des 15 dernières années, les scieries de l'intérieur-centre de la Colombie-Britannique ont augmenté leur production pour transformer le bois d'arbres tués par le dendroctone. Cet approvisionnement, toutefois, arrive à sa fin. Les réserves de rechange devront provenir surtout des forêts montagneuses humides de la zone ICH de la Colombie-Britannique (British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2012). En outre, des intervalles de 90 à 120 ans dans la rotation prévue des coupes dans le territoire de base mèneront à la diminution graduelle du nombre de peuplements forestiers anciens (de plus de 250 ans) qui sont capables de soutenir des populations de *L. retigera* (figure 12), tandis que le recrutement de « nouveaux » peuplements anciens sera plafonné par l'âge futur des peuplements au moment de la récolte. Les répercussions de ce changement dans la réserve de bois, dans le cadre des intervalles prévus de 90 à 120 ans dans la rotation de la récolte, seront particulièrement évidentes dans 50 à 60 ans, lorsque la réserve de bois d'arbres anciens sera pratiquement épuisée et remplacée par du bois provenant de peuplements de seconde venue (British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2012) (voir les figures 12 et 13).



Figure 14. La route d'accès forestière de Fraser Flats, aménagée le long du grand axe d'OGMA qui avaient auparavant été désignées pour protéger des peuplements anciens de thuyas dans des pieds de pente humides (photo de D. Coxson).



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Unharvested area by leading species = superficie non exploitée par essence dominante

Area (h) = Superficie (hectares)

Species = essence

Balsam = sapin baumier

Cedar = thuya

Fir = sapin

Spruce = épinette

Years = Années

\*please replace commas by spaces in the numbers

Figure 12. Changements prévus dans les forêts anciennes (> 250 ans) de la zone biogéoclimatique intérieure à thuya et pruche (ICHvk2) très humide et froide, dans la vallée de la Robson, par essence d'arbre pour les 95 prochaines années, d'après les hypothèses concernant la réserve de bois actuelle (B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, 2016b). Il s'agit du principal habitat de la lobaie réticulée (*Lobaria retigera*) dans cette région. Figure gracieusement fournie par Kelly Izzard, Timber Supply Forester, Forest Analysis and Inventory Branch. Fond de vallée humide.

## Région du nord-ouest

On ne dispose pas d'une analyse semblable de la disponibilité future des forêts anciennes dans la région du nord-ouest; un examen de la zone d'approvisionnement forestier (ZAF) de Kispiox est prévu à l'automne/hiver 2017-2018 (Izzard, comm. pers., 2017).

La compréhension de la répartition des thalles de *L. retigera* dans la région du nord-ouest dépend fortement de relevés effectués depuis 2015 (**voir Activités de recherche**), principalement dans les blocs de coupe prévus de BCTS (British Columbia Timber Sales). Durant les relevés, lorsque des arbres soutenant un grand nombre de thalles de *L. retigera* étaient trouvés dans les blocs de coupe prévus, ces arbres étaient généralement inclus dans la planification des zones de rétention d'arbres (Bartemucci, comm. pers., 2017b). De telles zones ont été introduites dans le cadre de la réglementation dans les années 1990, et servent aussi d'exigence à la certification. Cependant, contrairement aux pratiques de gestion spéciale en Nouvelle-Écosse qui exigent que toute activité de foresterie sur les terres de la Couronne fasse l'objet de relevés préalables des blocs de coupe proposés en vue de repérer l'érioderme boréal (*Erioderma pedicellatum*), l'établissement des zones de rétention d'arbres en Colombie-Britannique est volontaire. En outre, les relevés préalables ciblant le *L. retigera* et l'établissement de zones de rétention d'arbres pour les lichens en Colombie-Britannique (qui comprennent une bande tampon de 35 m) n'ont été appliqués que dans la région de Kispiox. Il s'agissait initialement d'une réponse de British Columbia Timber Sales au rapport du COSEPAC sur le néphrome cryptique (*Nephroma occultum*) dans la région.

La capacité des zones de rétention d'arbres à protéger le *L. retigera* au cours des 60 prochaines années est très incertaine, parce qu'une bande tampon de 35 m est vraisemblablement insuffisante pour atténuer les effets de bordure, particulièrement si l'on tient compte de l'augmentation prévue de la fréquence des sécheresses estivales dans la région, auxquelles ce lichen et les cyanolichens en général sont très sensibles (Essen et Renhorn, 1998; Gauslaa et Solhaug, 2000; Gauslaa *et al.*, 2001; Lange *et al.*, 1986; Stevenson et Coxson, 2008). Burton (2002), dans des études effectuées au ruisseau Date, dans la vallée de la Kispiox, a constaté que les effets de bordure, surtout l'augmentation de l'exposition du couvert forestier au rayonnement solaire, s'étendent jusqu'à 65 ou 70 m dans le couvert (à partir de la bordure) sur les pentes orientées vers le sud, mais beaucoup moins sur les pentes orientées vers le nord. En outre, la perte d'arbres n'augmentait que de 27 % sur les pentes orientées vers le nord, mais de 216 % sur les pentes orientées vers le sud. De tels effets de bordure entraîneront au moins une réduction du taux de croissance, si ce n'est de la survie des thalles de *L. retigera* dans la plupart, voire dans toutes les parcelles conservées. Les effets de bordure auront aussi des effets négatifs sur les thalles qui poussent dans les milieux adjacents aux blocs de coupe dans la matrice environnante de forêt ancienne. Ces conséquences seront particulièrement apparentes après la première récolte (figure 6), où la matrice est située à forte proximité des bordures des blocs de coupe. Les effets de bordure pourraient être atténués dans les sites contenant de l'eau stagnante, ainsi que dans les peuplements présentant les caractéristiques des forêts très humides.

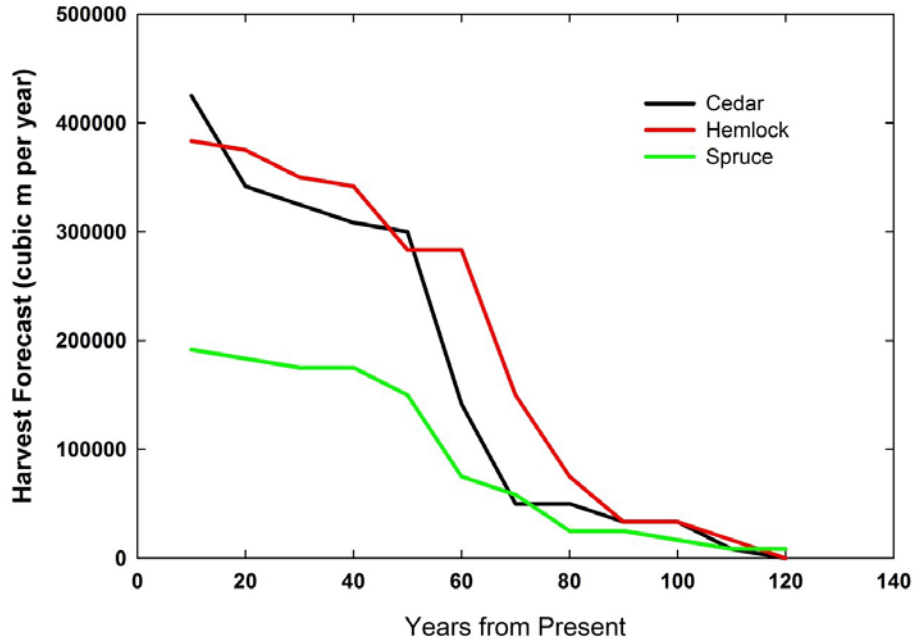
Bien que de nombreuses zones de gestion de la forêt ancienne aient été désignées dans la ZAF de Kispiox, bon nombre se trouvent dans des milieux d'altitude moyenne à élevée, par exemple sur les monts Hazelton, Sidema, Kispiox et Kuldo, soit au-dessus du niveau de l'habitat du *L. retigera*. Les OGMA de faible altitude sont aussi vulnérables aux perturbations associées à la construction de routes d'accès aux ressources (voir **Statuts et protection juridiques – Statuts et classements non juridiques**). De plus, les arbres penchés sur lesquels le lichen se trouve souvent (figure 10) peuvent être enlevés par mesure de sécurité dans le cadre des activités de foresterie.

### Région côtière

Environ la moitié de l'habitat du *L. retigera* en Colombie-Britannique se trouve dans le territoire de base, et l'autre moitié se trouve à l'extérieur. Les peuplements forestiers à l'extérieur du territoire de base ne font l'objet d'aucune protection juridique. Leur désignation est simplement basée sur les estimations à savoir quels peuplements sont actuellement exploitables (commerciallement viables) et lesquels ne le sont pas, compte tenu des contraintes en matière de topographie, d'accès, etc. Les changements de la technologie et/ou des marchés de la fibre de bois peuvent donner lieu à de nouvelles activités d'exploitation forestière dans des secteurs anciennement situés hors du territoire de base. De telles situations ont été constatées dans certaines régions de l'intérieur-centre : de nouveaux secteurs ont été rendus disponibles pour l'exploitation à la suite de la construction de nouvelles usines de granules de bois (biocombustibles).

L'analyse actuelle indique que la forêt ancienne d'origine naturelle restante dans le territoire de base de la zone CWH mi-côtière aura été entièrement récoltée dans les 5 à 6 prochaines décennies (figure 13). Dans le rapport ministériel dont provient la figure 13, il est précisé que le diagramme montre que le volume restant de thuyas géants anciens dans le territoire de base sera essentiellement récolté d'ici la fin de la sixième décennie (British Columbia Ministry of Forests, Lands, and Natural Resource Operations, 2011). Les forêts anciennes n'existeront plus que dans les parcs et les aires protégées, y compris les OGMA et d'autres réserves.

Un autre facteur contributif à la résurgence de l'exploitation forestière dans les forêts ICH et CWH est la variation du prix des thuyas géants, qui a bondi depuis un creux en 2009-2010 (Williston, comm. pers., 2016).



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Harvest Forecast (cubic m per year) = Prévision de la récolte (mètres cubes par année)

Cedar = Thuya

Hemlock = Pruche

Spruce = Épinette

Years from Present = Années à compter d'aujourd'hui

Figure 13. Prévision de la disponibilité des réserves de bois par volume d'essences d'arbres dans la zone d'approvisionnement forestier (ZAF) de la région mi-côtière. Le territoire de base représente 13 % de la superficie forestière totale. Adapté de la prévision de référence de l'examen des stocks de bois de 2010. Tiré de British Columbia Ministry of Forests, Lands, and Natural Resource Operations *et al.* (2011).

## Incendies et suppression des incendies (7.1)

Bien qu'on estime que l'intervalle moyen de récurrence des incendies dans la vallée de la Robson se situe entre 130 (Wong *et al.*, 2003) et 800, voire 1 200 ans (Sanborn *et al.*, 2006), des réductions se produisent déjà dans le manteau neigeux hivernal (Déry *et al.*, 2014), et les modèles des changements climatiques indiquent une hausse des risques d'incendie (Stevenson *et al.*, 2011). C'est aussi le cas pour la région de Kispiox, où les incendies pourraient avoir des répercussions majeures sur l'habitat futur du *L. retigera* (Hebda, 1997).

### **Autres modifications de l'écosystème (7.3)**

L'arpenteuse de la pruche de l'ouest, un insecte défoliateur, et les incendies représentent les perturbations qui sont principalement responsables du remplacement à grande échelle des peuplements dans la forêt pluviale intérieure, mais ces deux facteurs sont peu fréquents. Le moment de la prochaine infestation d'arpenteuse de la pruche de l'ouest est inconnu, mais il est très probable qu'elle ait lieu au cours des 10 prochaines années. Dans la vallée de la Robson, environ 39 000 hectares ont été attaqués par l'arpenteuse de la pruche de l'ouest dans les années 1990 (Taylor, 1996). D'autres infestations moins graves constatées dans la région depuis que la consignation des observations a commencé en 1940 ont eu lieu entre 1952 et 1957, entre 1963 et 1965 et en 1983 (Alfaro *et al.*, 1999). Les infestations passées dans la zone ICH de la Colombie-Britannique comprennent des épisodes dans la région de Terrace-Kitimat et dans les vallées des rivières Skeena et Nass en 1966 (Unger et Humphreys, 1982).

### **Polluants atmosphériques (9.5)**

Parmi les répercussions majeures qui pourraient découler de projets de GNL dans la région de Kitimat (voir routes, corridors de services et pipelines, ci-devant), on compte les émissions de nouvelles centrales au gaz (Knox, 2013). Ces émissions s'ajouteraient aux émissions existantes de l'aluminerie locale. Les espèces du genre *Lobaria* sont sensibles à l'acidification et aux émissions de dioxyde de soufre (Geiser et Neitlich, 2007).

Une proposition relativement nouvelle qui pourrait poser des risques pour la sous-population de l'intérieur est le plan récemment approuvé de construction d'une usine de transformation du calcaire à Giscome, en Colombie-Britannique (Graymont, 2016). Cette usine représenterait une importante source ponctuelle d'émissions acides immédiatement en amont des occurrences de la vallée de la Robson (autorisées à un taux de 730 000 t éq. CO<sub>2</sub>/an). À l'heure actuelle, la source de combustible pour l'usine (le charbon ou le gaz naturel) n'a pas encore été établie. Une centrale au charbon poserait des risques majeurs pour les lichens dans la région (Geiser et Neitlich, 2007).

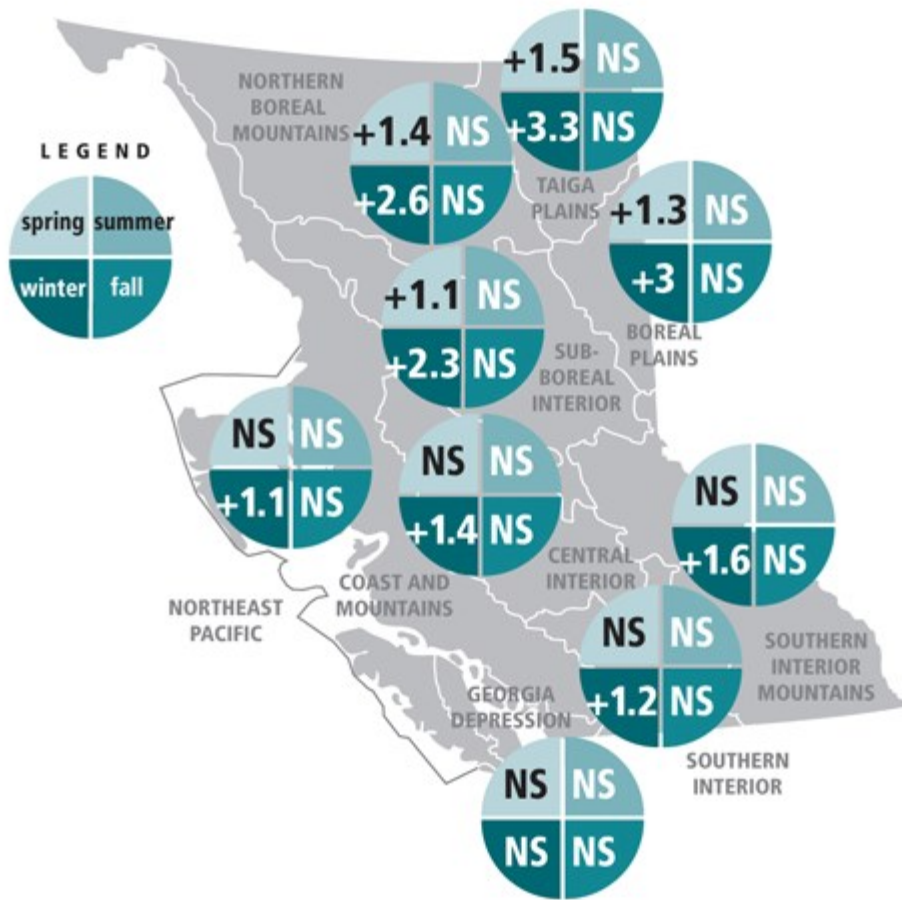
### **Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (11)**

Les prévisions actuelles en matière de climat pour l'intérieur de la Colombie-Britannique indiquent que l'enveloppe climatique pour une grande partie de la zone ICH du sud se contractera depuis ses positions de mi-pente, « migrant » en altitude jusqu'à des milieux rocheux et pauvres en nutriments (Stevenson *et al.*, 2011). Cette modification fera en sorte de réduire la quantité d'habitat convenable du *L. retigera*. Par contre, l'enveloppe climatique prévue pour les peuplements de la zone ICH du nord devrait s'étendre vers Prince George (Wang *et al.*, 2012; figure 15). Ces paysages, toutefois, ont été très exploités et ne permettront pas le développement de conditions de forêt ICH ancienne avant plusieurs siècles. Ces prévisions indiquent que les peuplements de la zone ICH de la vallée de la Robson ont une bonne chance de conserver les espèces de lichen océanique dans l'intérieur de la Colombie-Britannique.



La zone ICH de Kispiox (région du nord-ouest) est annuellement plus humide que la zone ICH de la vallée de la Robson (région intérieure), mais ce n'est pas le cas durant la période critique du milieu de l'été; des épisodes majeurs de sécheresse sont donc susceptibles de se produire dans la vallée de la Kispiox. Les effets sur le *L. retigera* pourraient être graves, vu sa sensibilité aux sécheresses estivales. Pour cette région, les modèles des changements climatiques sont peu fiables pour ce qui est des prévisions en matière de précipitations. Les résultats varient entre des prévisions de conditions plus sèches (Wang *et al.*, 2012; le modèle le plus utilisé pour la Colombie-Britannique) et des prévisions de conditions inchangées ou légèrement plus humides. Cependant, tous les modèles prévoient avec fiabilité des conditions estivales beaucoup plus chaudes; c'est pourquoi même si les précipitations demeurent les mêmes ou augmentent légèrement, les risques associés à des sécheresses estivales plus intenses sont quand même très élevés pour les lichens (et les forêts qu'ils occupent). Ces risques découlent d'une demande accrue en évapotranspiration, et les lichens sont particulièrement touchés parce que les thalles affichent un taux d'évaporation beaucoup plus élevé après la pluie dans des conditions plus chaudes.

En outre, tous les modèles prévoient avec fiabilité une diminution de la neige hivernale; davantage des précipitations annuelles se manifesteront donc sous forme de pluie. Ce facteur a des conséquences importantes pour le *L. retigera* et d'autres cyanolichens qui poussent dans les pieds de pente humides où la recharge des eaux souterraines par la fonte de la neige hivernale est essentielle. Toute sécheresse estivale causant une baisse de la recharge des eaux souterraines présente une menace majeure pour les cyanolichens du couvert forestier, en raison de la réduction de l'humidité du couvert et de la hausse des risques de feux de friches. Enfin, même les modèles qui prévoient des précipitations inchangées ou légèrement plus élevées indiquent qu'il est probable que les précipitations soient plus importantes durant les épisodes extrêmes; la durée d'hydratation des cyanolichens du couvert serait donc moindre, particulièrement dans les sites soumis à des effets de bordure. En résumé, parmi les changements prévus, ceux de la température seront le principal facteur déterminant; davantage de détails sont fournis ci-après au sujet des conditions actuelles et des altérations futures du climat.



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**

Legend = Légende

Spring, summer, winter, fall = Printemps, été, hiver, automne

Northern boreal mountains = Montagnes boréales du nord

Taiga plains = Taïga des plaines

Boreal plains = Plaines boréales

Sub-boreal interior = Intérieur sub-boréal

Central interior = Centre de l'intérieur

Coast and mountains = Côte et montagnes

Northeast Pacific = Pacifique nord-est

Georgia Depression = Dépression de Géorgie

Southern interior mountains = Montagnes du sud de l'intérieur

Southern interior = Sud de l'intérieur

NS = tendance non significative (TNS)

\*please change decimal symbol by commas in numbers

Figure 15. Changement de la température maximale, de 1900 à 2013 (°C par siècle), dans l'ensemble des régions de la Colombie-Britannique. Tiré de British Columbia Ministry of the Environment (2015).

Au moyen de la version 5.40 du modèle Climate B.C. (2016), les moyennes climatiques ont été estimées pour les mois de juillet et août, pour la période de 1961 à 1990, dans les sites de collecte de *L. retigera* à proximité de Kispiox (région du nord-ouest) ainsi que dans les sites de collecte à proximité de Dome Creek (région intérieure). Ces comparaisons montrent que le climat estival de juillet et d'août dans la zone ICH intérieure à proximité de Dome Creek était et plus humide plus frais que celui de la zone ICH du nord-ouest à proximité de Kispiox. Plus particulièrement, les températures maximales moyennes pour juillet et août à proximité de Kispiox étaient de 22,3 et de 21,8 °C, respectivement, par rapport à 21,1 et à 20,4 °C à proximité de Dome Creek. Les températures mensuelles moyennes pour juillet et août étaient de 15,7 et de 15,1 °C, respectivement, à proximité de Kispiox, et de 14,3 et de 13,8 °C à proximité de Dome Creek. Les sites de collecte de Kispiox affichaient aussi des précipitations totales plus faibles au milieu de l'été, soit de 62 et de 51 mm, respectivement, par rapport à 83 et à 81 mm dans les sites de Dome Creek. On s'attend à ce que ces différences s'intensifient. Les estimations climatiques pour la Colombie-Britannique pour 2055, obtenues au moyen du modèle HadGEM2ES\_RCP45, indiquent que les conditions au milieu de l'été dans les sites de collecte de *L. retigera* à proximité de Kispiox (région du nord-ouest) seront encore plus sèches et chaudes que celles des sites de collecte de Dome Creek (région intérieure). Les températures maximales moyennes prévues pour juillet et août en 2055 à proximité de Kispiox étaient de 25,4 et de 23,1 °C, respectivement, par rapport à 22,4 et à 21,6 °C, respectivement, pour Dome Creek. Les températures mensuelles moyennes prévues étaient de 18,7 et de 16,6 °C pour juillet et août 2055 à proximité de Kispiox, mais de 13,0 et de 15,0 °C, respectivement, à proximité de Dome Creek. De plus, les sites de collecte de Kispiox affichaient des précipitations totales au milieu de l'été beaucoup plus faibles en 2055, soit de 46 et de 48 mm, respectivement, pour juillet et août, par rapport à 77 et à 78 mm dans les sites de collecte de Dome Creek.

Ces comparaisons entre Kispiox (région du nord-ouest) et Dome Creek (région intérieure) indiquent que les répercussions des changements climatiques seront beaucoup plus importantes dans la vallée de la Kispiox. Elles auront des effets majeurs sur les thalles de *L. retigera* qui y poussent, particulièrement sur ceux qui sont situés à proximité des bordures forestières. Les thalles restants dans les zones de rétention d'arbres seront très vulnérables aux effets de bordure au cours des décennies à venir durant les épisodes de sécheresse mi-estivale, comme l'indiquent les études expérimentales de Stevenson et Coxson (2008).

L'altération du climat hivernal constitue une autre conséquence des changements climatiques en Colombie-Britannique. On prévoit que les changements des températures moyennes maximales dans l'intérieur-centre et les régions côtières de la Colombie-Britannique varieront d'environ 1,1 à 3,0 °C (British Columbia Ministry of the Environment, 2015). Il y aura aussi un changement du régime de précipitations hivernales; les précipitations les plus hâtives et tardives se manifesteront sous forme de pluie plutôt que de neige. Ces changements pourraient avoir des répercussions majeures sur les espèces de lichen comme le *L. retigera*. Bjerke (2011) indique que de tels lichens sont sensibles à un climat plus chaud et variable en hiver. Les conséquences présumées comprennent une augmentation de la demande respiratoire et une accumulation des métabolites toxiques durant les périodes d'encapsulation par la glace.

Hebda (1997) indique que les écosystèmes des forêts ICH et CWH du nord-ouest sont très vulnérables aux changements climatiques et prévoit qu'il y aura une augmentation de la fréquence et de l'intensité des incendies d'été dans les forêts CWH en raison des changements climatiques (voir **Incendies et suppression des incendies**).

## Nombre de localités

Le tableau 1 présente 59 occurrences connues de *L. retigera*, dont 56 sont considérées comme étant existantes. Ces occurrences comprennent trois sous-populations. On compte 19 occurrences existantes dans la région intérieure de la Colombie-Britannique, 34 dans la région du nord-ouest, et 3 dans la région côtière. Les principales répercussions découlent de l'exploitation forestière et des changements climatiques. Comme l'exploitation tend à être limitée dans le temps et l'espace, il est allégué que chaque occurrence pourrait être touchée par les coupes à un moment différent; c'est pourquoi le nombre de localités serait égal au nombre d'occurrences, soit 56.

Des 56 occurrences existantes à la fin de 2016, 40 présentent un risque de disparition moyen ou plus élevé en raison de l'exploitation forestière, des changements climatiques ou des effets de bordure autour des parcelles conservées. Dix-neuf occurrences sont situées dans des sites où on pense qu'elles présentent un faible risque de disparition. Elles se trouvent dans des parcs ou des aires protégées, ou encore dans des sites non visés par des projets. Quinze autres occurrences ont été catégorisées comme étant situées dans des sites où le risque de disparition est moyen, d'après la proximité des sites de collecte avec les coupes à blanc adjacentes (effets de bordure). Elles sont vulnérables au dépérissement causé par les effets de bordure, qui augmenteront en raison des changements climatiques, particulièrement dans la région du nord-ouest (voir **Changements climatiques**). Les 25 occurrences restantes sont dans des sites où les thalles présentent un risque de disparition moyen à élevé (voir **Menaces : Exploitation forestière et récolte du bois**).

Trois occurrences connues sont vraisemblablement disparues. Deux de celles-ci ont été ciblées par des coupes, et les thalles n'ont donc pas pu être retrouvés dans les relevés. Une troisième est située dans une aire protégée (Kitlope) et pourrait toujours exister, mais n'a pas été trouvée durant le relevé de 2016.

Les répercussions des changements climatiques sur le *L. retigera* sont incertaines, mais pourraient devenir une menace majeure au cours des trois prochaines générations (60 ans) et agirait vraisemblablement sur chaque sous-population séparément. Le nombre de localités pourrait être aussi faible que trois, si une sécheresse régionale avait de graves effets sur les thalles de lichen d'une sous-population donnée. Cependant, il y a beaucoup d'incertitude au sujet du moment et de la gravité des futures sécheresses estivales. À moins d'une sécheresse généralisée, chaque chaîne de montagnes ou bassin versant pourrait être touché différemment et représenter une localité distincte, auquel cas le nombre de localités excèderait probablement dix.

## PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

### Statuts et protection juridiques – Statuts et classements non juridiques

#### Statut

Alaska : La cote S2S3 (en péril ou vulnérable) a été attribuée au *Lobaria retigera* en Alaska.

Canada : Le *Lobaria retigera* est inscrit sur la liste bleue de la Colombie-Britannique et a reçu la cote S3 (vulnérable; avril 2010) (B.C. Conservation Data Centre, 2017).

#### Protection juridique

##### *Zones d'aménagement de forêt ancienne (OGMA)*

Une grande partie de l'habitat restant (hors des parcs de catégorie A) du *L. retigera* dans la vallée de la Robson Valley a été incluse dans des zones d'aménagement de forêt ancienne (OGMA; British Columbia Integrated Land Management Bureau, 2004). Bon nombre des OGMA dans la région de Kispiox ont été établies dans des peuplements d'altitude moyenne à élevée, par exemple sur les monts Hazelton, Sidema, Kispiox et Kuldo, où elles se trouvent au-dessus de la limite d'altitude du *L. retigera*. Lorsqu'elles sont établies à faible altitude, les OGMA sont souvent compromises par d'autres utilisations autorisées des ressources, comme l'aménagement de routes, l'extraction de gravier et les coupes à blanc adjacentes. Plusieurs des plus importantes OGMA pour le *L. retigera* dans les vallées de la Robson et de la Kispiox ont été gravement compromises. L'OGMA de Longworth dans la vallée de la Robson, par exemple, est maintenant traversée par une route le long de son grand axe (figure 14), tandis que la bande tampon de l'OGMA de Botrychium dans la région de Kispiox a fait l'objet de coupes (Anon, 2017; Bartemucci, comm. pers., 2017d).

#### Parcs provinciaux et nationaux

##### *Région intérieure*

Intérieur de la Colombie-Britannique – zone biogéoclimatique ICH. Dans la vallée de la Robson, 12 occurrences de *L. retigera* sont situées dans les parcs provinciaux Slim Creek et Ancient Forest/Chun Toh Whudujut, ainsi que dans le parc provincial Sugar Bowl/Grizzly Den. Une autre occurrence se trouve dans le parc provincial Upper Seymour River, pour un total de 68 % d'occurrences de la région intérieure qui sont situées dans des aires protégées.

### *Région du nord-ouest*

Nord-ouest de la Colombie-Britannique – zone biogéoclimatique ICH. Trois des occurrences du nord-ouest de la Colombie-Britannique se trouvent dans des aires protégées, soit dans le parc provincial Swan Lake/Kispiox River, le parc provincial Kleanza Creek et le parc provincial Lakelse Lake (tableau 1).

Le parc provincial Swan Lake/Kispiox River est le seul parc provincial majeur (avec 62 255 hectares) dans la région. Une seule occurrence est connue dans le parc, à proximité de la limite ouest, au lac Brown Bear. Au total, 11 % des occurrences de la région du nord-ouest sont situées dans des aires protégées.

### *Région côtière*

Colombie-Britannique – zone biogéoclimatique CWH. L'une des occurrences qui était connue auparavant dans la forêt CWH était située dans la zone de conservation patrimoniale (Heritage Conservancy Protected Area) de Kitlope. Cette occurrence n'a pas pu être retrouvée durant les recherches de Björk and Coxson en août 2016.

## **REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS**

Nous souhaitons remercier les experts suivants d'avoir fourni des renseignements sur les populations de *L. retigera* et les conditions de l'habitat : Toby Spribille et Antoine Simon, Paula Bartemucci et Patrick Williston de Gentian Botanical Research à Smithers (Colombie-Britannique); Noreen O'Hara, Bruce Rogers, Hubert Burger et Kelly Izzard du Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations de la Colombie-Britannique; Jenifer Penny du Conservation Data Center de la Colombie-Britannique.

## **SOURCES D'INFORMATION**

### **Communications personnelles**

Bartemucci, P. 2017a. Correspondance par courriel adressée à Darwyn Coxson, mai 2017. Paula Bartemucci, Gentian Consulting, Smithers (Colombie-Britannique).

Bartemucci, P. 2017b. Discussion téléphonique de juin 2017 entre Darwyn Coxson et Paula Bartemucci, Gentian Consulting, Smithers (Colombie-Britannique).

Bartemucci, P. 2017c. Correspondance par courriel adressée à Darwyn Coxson, août 2017. Paula Bartemucci, Gentian Consulting, Smithers (Colombie-Britannique).

Bartemucci, P. 2017d. Correspondance par courriel adressée à Darwyn Coxson, octobre 2017. Paula Bartemucci, Gentian Consulting, Smithers (Colombie-Britannique).

- Burger, H. 2017. Correspondance par courriel adressée à Darwyn Coxson, mars 2017. D. Hubert Burger RPF, Senior Analyst, Forest Analysis and Inventory Branch, Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, Prince George (Colombie-Britannique).
- Izzard, K. 2017. Discussion dans le cadre d'une téléconférence avec Darwyn Coxson, février 2017. Kelly Izzard, Ministry of Forest, Lands, and Natural Resources de la Colombie-Britannique.
- Spribille, T. 2016. Correspondance par courriel adressée à Darwyn Coxson, novembre 2016. Toby Spribille, personne-ressource actuelle à l'Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta).
- Williston, P. 2016. Correspondance par courriel adressée à Darwyn Coxson, janvier 2016. Patrick Williston, Ministry of the Environment de la Colombie-Britannique, Smithers.

## **Documents et sites Web cités**

- Alfaro, R.I., S. Taylor, G. Brown et E. Wegwitz. 1999. Tree Mortality Caused by the Western Hemlock Looper in Landscapes of Central British Columbia. *Forest Ecology and Management* 124:285-291.
- Anonyme. 2017. Kispiox Old Growth Management Areas. [https://www.for.gov.bc.ca/tasb/slrp/srmp/north/kispiox/maps/250k/Kispiox\\_Old\\_Growth\\_Management\\_Areas\\_250k.pdf](https://www.for.gov.bc.ca/tasb/slrp/srmp/north/kispiox/maps/250k/Kispiox_Old_Growth_Management_Areas_250k.pdf)
- Bartemucci, P. 2015a. Rare lichen survey of TSL HAmu030. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2015b. Rare lichen survey of TSL M14. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2015c. Rare lichen survey of TSL A640009. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2015d. Rare lichen survey of TSL A88763. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2015e. Rare lichen survey of TSL A64010. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2015f. Rare lichen survey of TSL A67762. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2015g. Rare lichen survey of TSL A67542. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2015h. Rare lichen survey of TSL A67763. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2015i. Rare lichen survey of TSL A67764. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.

- Bartemucci, P. 2016a. Rare lichen survey of TSL A69880. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2015.
- Bartemucci, P. 2016b. Rare lichen survey of TSL A75288. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016c. Rare lichen survey of TSL HAdAR14. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016d. Rare lichen survey of TSL HAmu025. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016e. Rare lichen survey of TSL HAmu017. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016f. Rare lichen survey of TSL HAmu028. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016g. Rare lichen survey of TSL HAdA18A. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016h. Rare lichen survey of TSL HAmu024. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016i. Rare lichen survey of TSL HAdA028. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016j. Rare lichen survey of TSL HAhe051A. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016k. Rare lichen survey of TSL HAmu031. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016l. Rare lichen survey of TSL HAhe046. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2016m. Rare lichen survey of TSL HAhe047. Rapport inédit préparé pour B.C. Timber Sales, Skeena-Stikine Forest District. Décembre 2016.
- Bartemucci, P. 2017. *Nephroma occultum* occurrences in the Skeena region of BC. Rapport inédit préparé pour University of Northern British Columbia. Prince George (Colombie-Britannique), décembre 2017.
- Bjerke, J.W. 2011. Winter climate change: Ice encapsulation at mild subfreezing temperatures kills freeze-tolerant lichens. *Environmental and Experimental Botany* 72: 404–408.
- Björk, C. 2016. Report on surveys for *Lobaria retigera* in the Skeena-Nass-Kispiox Basins, British Columbia. Prepared For The British Columbia Conservation Data Centre. Enrichened Consulting Ltd., 5369 Clearwater Valley Road, Clearwater, BC, V0E 1N1.



- Björk, C. et T.Goward. 2017. Plant and Lichen Inventory of Ancient Forest/ Chun T'oh Whudujut Provincial Park, British Columbia. Report prepared for the University of Northern British Columbia. Enrichened Consulting Ltd. 5369 Clearwater Valley Rd. Clearwater BC V0E 1N0
- B.C. Conservation Data Centre. 2017. BC Species and Ecosystems Explorer. B.C. Ministry of the Environment, Victoria, B.C. Site Web : <http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/> (consulté le 16 janvier 2017).
- British Columbia Integrated Land Management Bureau. 2004. Order establishing landscape biodiversity objectives for the Prince George Timber Supply Area. Oct. 20, 2004. [https://www.for.gov.bc.ca/tasb/slrp/srmp/north/prince\\_george\\_tsa/pg\\_tsa\\_biodiversity\\_order.pdf](https://www.for.gov.bc.ca/tasb/slrp/srmp/north/prince_george_tsa/pg_tsa_biodiversity_order.pdf) (consulté le 16 janvier 2017).
- British Columbia Ministry of Forests, Lands, and Natural Resource Operations, West Coast Region, and Forest Analysis and Inventory Branch, Ministry of Forests, Mines and Lands. 2011. Summary of Cedar Management Considerations for Coastal British Columbia Discussion Draft. 13 pages. <https://www.for.gov.bc.ca/rco/stewardship/CRIT/docs/Coast%20Cedar%20Discussion%20Paper%2018Mar2011.pdf> (consulté le 16 janvier 2017).
- British Columbia Ministry of the Environment. 2015. Indicators of Climate Change for British Columbia, 2015 Update. Victoria, B.C. 54 pages. <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/policy-legislation-andresponses/adaptation/climatechangeindicators-2015update.pdf> (consulté le 16 janvier 2017).
- British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations. 2012. Mid-term timber supply project: report for the Minister and Deputy Minister Forests, Lands and Natural Resource Operations. Victoria B.C. [https://www.for.gov.bc.ca/hts/MPB\\_Mid\\_Term/Mid-Term%20Timber%20Supply%20Report.pdf](https://www.for.gov.bc.ca/hts/MPB_Mid_Term/Mid-Term%20Timber%20Supply%20Report.pdf) (consulté le 16 janvier 2017).
- British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations. 2016a. Ministerial Order Great Bear Rainforest. Signé le 21 janvier 2016. [https://www.for.gov.bc.ca/TASB/SLRP/LRMP/Nanaimo/CLUDI/GBR/Orders/GBR\\_LUO\\_Signed\\_29Jan2016.pdf](https://www.for.gov.bc.ca/TASB/SLRP/LRMP/Nanaimo/CLUDI/GBR/Orders/GBR_LUO_Signed_29Jan2016.pdf) (consulté le 16 janvier 2017).
- British Columbia Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations. 2016b. Prince George Timber Supply Area Timber Supply Analysis Discussion Paper. Forest Analysis and Inventory Branch 727 Fisgard Street, Victoria, B.C., V8W 1R8. [https://www.for.gov.bc.ca/hts/tsa/tsa24/current2015/24tspdp16\\_final.pdf](https://www.for.gov.bc.ca/hts/tsa/tsa24/current2015/24tspdp16_final.pdf) (consulté le 16 janvier 2017).
- Burton, P.J. 2002. Effects of Clearcut Edges on Trees in the Sub-Boreal Spruce Zone of Northwest-Central British Columbia. *Silva Fennica* 36:329–352.

- Cameron, R.P., T. Neily et H. Clapp. 2013. Forest harvesting impacts on mortality of an endangered lichen at the landscape and stand scales. *Canadian Journal of Forest Research* 43: 507-511.
- Climate B.C. Version 5.40 2016.  
<http://cfcg.forestry.ubc.ca/projects/climatedata/climatebcwna/#ClimateBC>
- Coxson, D.S., T. Goward et D. Connell. 2012. Analysis of ancient western redcedar stands in the upper Fraser River watershed and scenarios for protection. *B.C. Journal of Ecosystems and Management* 12:1–20.
- Coxson, D. et D.R. Radies. 2008. Old-Forest Conservation Strategies in Wet-Trench Forests of the Upper Fraser River Watershed. Chapter 20 In: *Ecosystem Management in the Boreal Forest*. (Editors S. Gauthier, M.A. Vaillancourt, A. Leduc, L.D. Grandpré, D. Kneeshaw, H. Morin, P. Drapeau, & Y. Bergeron). Presses de l'Université du Québec, pp. 501– 518. (Également disponible en français : Coxson, D., et D.R. Radies. 2008. Stratégies de conservation des vieilles forêts dans le bassin versant du Haut-Fraser en Colombie-Britannique. Chapitre 20 dans : *Aménagement écosystémique en forêt boréale*. (Directeurs S. Gauthier, M.A. Vaillancourt, A. Leduc, L.D. Grandpré, D. Kneeshaw, H. Morin, P. Drapeau, et Y. Bergeron). Presses de l'Université du Québec, p. 563– 582.)
- Chytky, P. 2014. Smoker's Lung Lichen (*Lobaria retigera*) locations in British Columbia. YUNI Environmental Consulting, 464 Sparton Road. Victoria, B.C., V9E 2H4. Rapport inédit préparé pour le B.C. Conservation Data Centre, Victoria (Colombie-Britannique), 30 novembre 2014.
- Consortium of Pacific Northwest Herbarium, 2017. Specimen records and images from 38 participating herbaria. <http://www.pnwherbaria.org/index.php> (consulté le 16 janvier 2017).
- Cornejo, C., S. Chabanenko et C. Scheidegger. 2009. Phylogenetic analysis indicates transitions from vegetative to sexual reproduction in the *Lobaria retigera* group. *The Lichenologist* 4: 275–284.
- COSEWIC 2006. COSEWIC assessment and update status report on the cryptic paw *Nephroma occultum* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vi + 28 pp. [http://www.sararegistry.gc.ca/virtual\\_sara/files/cosewic/sr\\_cryptic\\_paw\\_lichen\\_e.pdf](http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_cryptic_paw_lichen_e.pdf) (consulté le 16 janvier 2017). (Également disponible en français : COSEPAC 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le lichen cryptique *Nephroma occultum* au Canada. – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 33 p.  
[http://www.sararegistry.gc.ca/virtual\\_sara/files/cosewic/sr\\_cryptic\\_paw\\_lichen\\_f.pdf](http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/cosewic/sr_cryptic_paw_lichen_f.pdf))
- DeLong, S.C. 2007. Implementation of natural disturbance-based management in northern British Columbia. *Forestry Chronicle* 83: 326-227.

- Déry, S.J., H.K. Knudsvig, M.A. Hernández-Henríquez et D. Coxson. 2014. Net Snowpack Accumulation and Ablation Characteristics in the Inland Temperate Rainforest of the Upper Fraser River Basin, Canada. *Hydrology* 1: 1-19. doi:10.3390/hydrology1010001.
- Ellis, C.J. 2013. A risk-based model of climate change threat: hazard, exposure, and vulnerability in the ecology of lichen epiphytes. *Botany* 2013 91: 1-11.
- Environment and Climate Change Canada 2016. Amended recovery strategy for the Boreal Felt Lichen, *Erioderma pedicellatum* (Atlantic population), in Canada. Species at Risk Act, Recovery Strategy Series, Ottawa, Canada, 45pp. (Également disponible en français : Environnement et Changement climatique Canada. 2018. Programme de rétablissement modifié de l'érioderme boréal, *Erioderma pedicellatum* (population de l'Atlantique), au Canada. Loi sur les espèces en péril, Série de Programmes de rétablissement, Ottawa, (Canada). viii + 52 p.)
- Environmental Law Centre. 2013. An Old Growth Protection Act for British Columbia. Murray and Anne Fraser Building University of Victoria P.O. Box 1700 STN CSC Victoria, BC, Canada V8W 2Y2. [www.elc.uvic.ca](http://www.elc.uvic.ca) (consulté le 5 janvier 2018).
- Essen, P.A. et K.E. Renhorn. 1998. Edge Effects on an Epiphytic Lichen in Fragmented Forests. *Conservation Biology* 12: 1307–1317.
- Gauslaa, Y. et K.A. Solhaug. 1999. High-light damage in air-dry thalli of the old forest lichen *Lobaria pulmonaria*—interactions of irradiance, exposure duration and high temperature, *Journal of Experimental Botany* 50: 697–705.
- Gauslaa, Y. et K.A. Solhaug. 2000. High-Light-Intensity Damage to the Foliose Lichen *Lobaria Pulmonaria* within Natural Forest: The Applicability of Chlorophyll Fluorescence Methods. *The Lichenologist* 32: 271-289.
- Gauslaa, Y., M. Ohlson, , K.A. Solhaug, W. Bilger et L. Nybakken.2001. Aspect-dependent high-irradiance damage in two transplanted foliose forest lichens, *Lobaria pulmonaria* and *Parmelia sulcata*. *Canadian Journal of Forest Research* 31: 1639-1649.
- Gauslaa, Y, P. Bartemucci et K. A. Solhaug. 2018. Forest edge-induced damage of cephalo- and cyanolichens in inland old-growth rainforest of northern British Columbia. Manuscrit en préparation.
- GBIF, 2017. Global Biodiversity Information Facility (<http://www.gbif.org/>, consulté le 21 mai 2017).
- Geiser, L. et P.N. Neitlich. 2007. Air pollution and climate gradients in western Oregon and Washington indicated by epiphytic macrolichens. *Environmental Pollution* 145: 203-218.
- Goward, T. 1994a. The Lichens of British Columbia. Illustrated Keys. Part 1 — Foliose and Squamulose Species. Special Report Series 8. B.C. Ministry of Forests. ISSN 0843-6452. 181 pages. Site Web : <https://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/srs/srs08.htm> (consulté le 16 janvier 2017).

- Goward, T. 1994b. Notes on old growth-dependent epiphytic macrolichens in inland British Columbia, Canada. *Acta Botanica Fennica* 150: 31-38.
- Goward, T. 1995. *Nephroma occultum* and the Maintenance of Lichen Diversity in British Columbia. *Mitteilungen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald Schnee und Landschaft* 70: 93-101.
- Goward, T. 2017. Ways Of Enlichenment. Lichen Photogallery. <http://www.waysofenlichenment.net/lichens/gallery> (consulté le 16 janvier 2017).
- Goward, T. et D. Burgess. 1996. Epiphytic macrolichens as indicators of forest antiquity in the Kispiox valley (ichmc zone), with recommendations for the designation of special management areas. Rapport inédit préparé pour la Prince Rupert Forest Region, Bag 5000, Smithers (Colombie-Britannique). V0J 2N0.
- Goward, T. et T. Spribille. 2005. Lichenological evidence for the recognition of inland rain forests in western North America. *Journal of Biogeography* 32:1209–1219.
- Graymont Western Canada Inc. 2015. Giscome Quarry and Lime Plant Project Application for an Environmental Assessment Certificate. Nov. 23, 2015. B.C. Environmental Assessment Office. <https://projects.eao.gov.bc.ca/p/giscome-quarry-and-lime-plant/docs> (consulté le 18 décembre 2017).
- Gu, W. , Kuusinen, M. , Konttinen, T. et Hanski, I. 2001. Spatial pattern in the occurrence of the lichen *Lobaria pulmonaria* in managed and virgin boreal forests. *Ecography* 24: 139-150.
- Hebda, R.J. 1997. Impact of climate change on biogeoclimatic zones of British Columbia and Yukon. In *Responding to global climate change in British Columbia and Yukon*, Vol. 1. (E. Taylor & B. Taylor editors). B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, BC. [http://www.climateaccess.org/sites/default/files/Taylor\\_Responding%20to%20Global%20Climate%20Change%20in%20BC.pdf#page=194](http://www.climateaccess.org/sites/default/files/Taylor_Responding%20to%20Global%20Climate%20Change%20in%20BC.pdf#page=194) (consulté le 16 janvier 2017).
- Hilmo, O., L. Rocha, H. Holien et Y. Gauslaa. 2011. Establishment success of lichen diaspores in young and old boreal rainforests: a comparison between *Lobaria pulmonaria* and *L. scrobiculata*. *The Lichenologist* 43: 241-255.
- Jordan, W.P. 1973. The Genus *Lobaria* in North America North of Mexico *The Bryologist* 76: 225-251.
- Jüriado, I., J. Liira, D. Csencsics, I. Widmer, C. Adolf, K. Kohv et C. Scheidegger. 2011. Dispersal ecology of the endangered woodland lichen *Lobaria pulmonaria* in managed hemiboreal forest landscape. *Biodiversity and Conservation* 8:1803-1819.
- Knox, G. 2013. Air Advisory: The Air Quality Impacts of Liquefied Natural Gas operations. Proposed for Kitimat B. C. Skeena Wild Conservation Trust. 14 pages. <http://skeenawild.org/images/uploads/docs/skeenawild-airquality-reportnov2013.pdf> (consulté le 16 janvier 2017).
- Lange, O.L., E. Kilian et H. Ziegler. 1986. Water vapor uptake and photosynthesis of lichens: performance differences in species with green and blue-green algae as phycobionts. *Oecologia*. 71: 104-110.

- Larsson, P. et Y. Gauslaa. 2017. Rapid juvenile development in old forest lichens. *Botany* 89: 65-72.
- MacDonald, A. et D. Coxson. 2013. A comparison of *Lobaria pulmonaria* population structure between subalpine fir (*Abies lasiocarpa*) and mountain alder (*Alnus incana*) host-tree species in British Columbia's inland temperate rainforest. *Botany* 91: 535–544.
- Meidinger, D. et J. Pojar. 1991. *Ecosystems of British Columbia*. B.C. Ministry of Forests, Special Report Series 6: 1-330, Victoria.
- Nascimbene, J., G. Casazza, R. Benesperi, I. Catalano, D. Cataldo, M. Grillo, D. Isocrono, E. Matteucci, S. Ongaro, G. Potenza, D. Puntillo, S. Ravera, L. Zedda et P. Giordanik. 2016. Climate change fosters the decline of epiphytic *Lobaria* species in Italy. *Biological Conservation* 201: , September 2016, Pages 377-384.
- Öckinger, E., M. Niklasson et S.G. Nilsson. 2005. Is local distribution of the epiphytic lichen *Lobaria pulmonaria* limited by dispersal capacity or habitat quality? *Biodiversity and Conservation*. 14: 759-773.
- Radies, D.N., D.S. Coxson, C.J. Johnson et K. Konwicki. 2009. Predicting canopy macrolichen diversity and abundance within old-growth inland temperate rainforests. *Forest Ecology and Management* 259:86–97.
- Rikkinen, J. 2003. Ordination analysis of tRNA<sup>Leu</sup>(UAA) intron sequences from lichenforming Nostoc strains and other cyanobacteria. *Acta Univ. Ups. Symb. Bot. Ups.* 34:1, 377– 391. Uppsala.
- Sachs, J.L. et E.L. Simms. 2006. Pathways to mutualism breakdown. *Trends in Ecology & Evolution* 21: 585-592.
- Sanborn, P., M. Geertsema, A. J. T. Jull et B. Hawkes. 2006. Soil and Sedimentary Charcoal Evidence for Holocene Forest Fires in an Inland Temperate Rainforest, East-Central British Columbia, Canada. *Holocene* 16: 415-427.
- Sillett, S.C. et M.E. Antoine. 2004. Chapter 8. Lichens and bryophytes in forest canopies. In: *Forest Canopies*. Editors M.D. Lowman & H.B. Rinker. Elsevier. London. Pages 151-174.
- Sillett, S.C., B. McCune, J.E. Peck, T.R. Rambo et A. Ruchty. 2000. Dispersal limitations of epiphytic lichens result in species dependent old-growth forests. *Ecological Applications* 10: 789-799.
- Snäll, T., J. Pennanen, L. Kivistö et I. Hanski. 2005. Modelling epiphyte metapopulation dynamics in a dynamic forest landscape. *Oikos* 109: 209–222.
- Stevenson, S.K. et D. Coxson. 2008. Growth responses of *Lobaria retigera* to forest edge and canopy structure in the inland temperate rainforest, British Columbia. *Forest Ecology and Management*: 256:618–223.
- Stevenson, S.K., H. Armleder, A. Arsenault, D. Coxson, C. DeLong et M. Jull. 2011. *Ecology, Conservation, and Management of British Columbia's Inland Rainforest*. UBC Press. 454 pages.

- Taylor, S. 1996. Bark Beetle and Hemlock Looper Programs for 1995/96. British Columbia Ministry of Forests, Forest Health Note No. 1, Prince George.
- Unger, L. et N. Humphreys. 1982. History of population fluctuations and infestations of important forest insects in the Prince Rupert forest region. Pacific Forest Research Centre Canadian Forestry Service Environment Canada Victoria, British Columbia. 55 pages. <http://www.cfs.nrcan.gc.ca/pubwarehouse/pdfs/34163.pdf> (consulté le 16 janvier 2017).
- Wolseley, P. et P. James. 2000. Factors affecting changes in species of *Lobaria* in sites across Britain 1986–1998. *For. Snow Landsc. Res.* 75, 3: 319–338.
- Wang, T., E.M. Campbell, G.A. O'Neill et S.N. Aitken. 2012. Projecting future distributions of ecosystem climate niches: uncertainties and management applications. *Forest Ecology and Management* 279: 128-140.
- Wong, C., B. Dorner et H. Sandmann. 2003. Estimating Historical Variability of Natural Disturbances in British Columbia. British Columbia Ministry of Forests, Land Management Handbook 53, Victoria.

## SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Darwyn Coxson est professeur au programme de science et de gestion des écosystèmes à l'Université du Nord de la Colombie-Britannique à Prince George, en Colombie-Britannique. Son programme de recherche est centré sur l'écologie et la biologie de conservation des lichens de forêts pluviales tempérées de l'intérieur. Il est l'un des co-auteurs du livre *British Columbia's Inland Rainforest – Ecology, Conservation, and Management* (UBC Press, 2011).

Curtis Björk est botaniste et lichénologue; il cumule 25 ans d'expérience de terrain et agit à titre de coconservateur des lichens à l'herbier de l'Université de la Colombie-Britannique (Beaty Biodiversity Museum, Vancouver). Il a obtenu sa maîtrise en botanique à l'Université Washington State en 2003, et dirige actuellement Enlichened Consulting avec Trevor Goward. Il a rédigé et corédigé de nombreuses publications, notamment sur un certain nombre de lichens et d'espèce végétales nouvellement découvertes.

## COLLECTIONS EXAMINÉES

Des spécimens de *Lobaria retigera* provenant de l'herbier de l'Université de la Colombie-Britannique, ainsi que des herbiers privés des rédacteurs du rapport, ont été examinés au début du processus de rédaction du présent rapport du COSEPAC. L'information sur les spécimens de lichens qui sont déposés dans les herbiers est maintenant rapidement accessible grâce aux bases de données informatisées. Aucun spécimen de *Lobaria retigera* n'a été ajouté à l'herbier de l'Université de la Colombie-Britannique ni aux autres herbiers qui font partie du Consortium of North American Lichen Herbaria de 2015 à 2017.

## Annexe 1. TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	Lobaire réticulée ( <i>Lobaria retigera</i> )		
Identification de l'élément		Code de l'élément	
Date (Ctrl + ";" pour la date d'aujourd'hui) :	14/03/2017		
Évaluateurs :	Dwayne Lepitzki (modérateur et coprésident du Sous-comité de spécialistes [SCS] sur les mollusques), David Richardson (coprésident du SCS des mousses et lichens), Darwyn Coxson (rédacteur et membre du SCS des mousses et lichens), Karen Golinski (membre du SCS), Syd Cannings (membre du COSEPAC pour le SCF), Dave Fraser (membre du COSEPAC pour la Colombie-Britannique) et Angèle Cyr (Secrétariat du COSEPAC).		
Références :	ébauche de calculateur de menaces; ébauche de rapport de situation		
Guide pour le calcul de l'impact global :		Compte des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact	
Impact des menaces		Maximum de la plage d'intensité	Minimum de la plage d'intensité
A	Très élevé	0	0
B	Élevé	2	1
C	Moyen	0	1
D	Faible	3	3
Impact global des menaces calculé :		Très élevé	Élevé
Impact global attribué :		A = Très élevé	
Ajustement de l'impact global – justification :			
Impact global des menaces – commentaires		Une génération dure entre 10 et 30 ans (20 ans aux fins des calculs); les menaces sont donc évaluées selon une période de 60 ans.	

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1	Développement résidentiel et commercial						
1.1	Zones résidentielles et urbaines						Sans objet.
1.2	Zones commerciales et industrielles						Sans objet. Un projet d'usine de transformation du calcaire pourrait avoir des effets considérables sur les populations de la vallée de la Robson, et est pris en compte dans la catégorie de menace 9.5.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1.3	Zones touristiques et récréatives						Sans objet.
2	Agriculture et aquaculture						
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						Sans objet.
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						Sans objet. 40 % des populations connues se trouvent dans des sites dont l'exploitation immédiate est prévue, 24 % d'autres sont adjacentes à des coupes à blanc qui compromettront les populations; ces facteurs sont pris en compte dans la catégorie de menace 5.3.
2.3	Élevage de bétail						Sans objet.
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						Sans objet.
3	Production d'énergie et exploitation minière						
3.1	Forage pétrolier et gazier						Sans objet.
3.2	Exploitation de mines et de carrières						Sans objet.
3.3	Énergie renouvelable						Sans objet.
4	Corridors de transport et de service	D	Faible	Petite (1-10 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	La portée combinée des catégories 4.1 et 4.2 n'excède pas 10 %



Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
4.1	Routes et voies ferrées	D	Faible	Petite (1-10 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	L'expansion du corridor de l'autoroute 16 aurait des effets considérables sur les populations de la vallée de la Robson et les routes de foresterie dans l'aire de répartition de la population du nord-ouest. L'exploitation forestière et les routes (y compris les effets de bordure) représentent une grave menace pour les populations de l'espèce qui se trouvent à proximité des routes.
4.2	Lignes de services publics	D	Faible	Petite (1-10 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Réserves pour des lignes de transmission de BC Hydro dans la vallée de la Robson ainsi que pour des pipelines.
4.3	Voies de transport par eau						Sans objet.
4.4	Corridors aériens						Sans objet.
5	Utilisation des ressources biologiques	B	Élevé	Grande (31-70 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						Sans objet.
5.2	Cueillette de plantes terrestres		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	La recherche et la collecte de spécimens aux fins d'analyses d'ADN sont négligeables.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois	B	Élevé	Grande (31-70 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	40 % des populations connues se trouvent dans des sites dont l'exploitation immédiate est prévue, 24 % d'autres sont adjacentes à des coupes à blanc qui compromettront les populations. Certaines se trouvent dans des zones ciblées pour l'enlèvement de bois en raison d'infestations par l'arpenteuse de la pruche.
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques						Sans objet.
6	Intrusions et perturbations humaines						
6.1	Activités récréatives						Sans objet.
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						Sans objet.
6.3	Travail et autres activités						Sans objet.
7	Modifications des systèmes naturels	D	Faible	Petite (1-10 %)	Extrême-moderée (11-100 %)	Élevée (continue)	
7.1	Incendies et suppression des incendies	D	Faible	Petite (1-10 %)	Extrême-moderée (11-100 %)	Élevée (continue)	La réduction du manteau neigeux hivernal a déjà lieu, et la modélisation indique une hausse des risques d'incendie au printemps. Les populations de Kispiox et de l'intérieur seront particulièrement touchées par la hausse des risques d'incendie.
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Élevée-légère (1-70 %)	Élevée (continue)	Des inondations ont lieu au fil de l'eau en amont et en aval de l'habitat de l'espèce.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
7.3	Autres modifications de l'écosystème		Inconnu	Inconnue	Inconnue	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/3 gén.)	Infestations par l'arpenreuse de la pruche; le moment de la prochaine infestation est inconnu, mais il est très probable qu'elle survienne dans les 10 prochaines années.
8	Espèces, maladies et gènes envahissants ou autrement problématiques						
8.1	Espèces et maladies exotiques (non indigènes) envahissantes						Sans objet.
8.2	Espèces et maladies indigènes problématiques						Arpenreuse de la pruche, mais sans impact direct pour l'espèce (pris en compte dans la catégorie 7.3).
8.3	Matériel génétique introduit						Sans objet.
8.4	Espèces et maladies problématiques d'origine inconnue						Sans objet.
8.5	Maladies d'origine virale ou maladies à prions						Sans objet.
8.6	Maladies de cause inconnue						Sans objet.
9	Pollution	D	Faible	Petite (1-10 %)	Extrême-élevée (31-100 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/3 gén.)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						Sans objet.
9.2	Effluents industriels et militaires						Sans objet.
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles						Sans objet.
9.4	Déchets solides et ordures						Sans objet.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
9.5	Polluants atmosphériques	D	Faible	Petite (1-10 %)	Extrême-élevée (31-100 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/3 gén.)	Un projet d'usine de transformation du calcaire pourrait avoir des effets considérables sur les populations de la vallée de la Robson, en causant de l'acidification.
9.6	Apports excessifs d'énergie						Sans objet.
10	Phénomènes géologiques		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
10.1	Volcans						Sans objet.
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						Sans objet.
10.3	Avalanches et glissements de terrain		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Sans objet.
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents	BC	Élevé-moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée-moderée (11-70 %)	Élevée (continue)	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						On prévoit que l'aire de répartition de l'intérieur-sud se déplacera vers le haut des pentes, dans un habitat non convenable.
11.2	Sécheresses	BC	Élevé-moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée-moderée (11-70 %)	Élevée (continue)	La sécheresse estivale, combinée à la réduction du manteau neigeux hivernal, menace l'écologie de l'habitat clé et augmente les risques d'incendie.
11.3	Températures extrêmes	BC	Élevé-moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée-moderée (11-70 %)	Élevée (continue)	Les cyanolichens sont sensibles aux épisodes de température élevée en été.
11.4	Tempêtes et inondations	BC	Élevé-moyen	Généralisée (71-100 %)	Élevée-moderée (11-70 %)	Élevée (continue)	L'habitat dans les peuplements de forêt ancienne est vulnérable à la hausse prévue des épisodes de tempête violente.
11.5	Autres impacts						Sans objet.

Classification des menaces d'après l'IUCN-CMP, Salafsky *et al.* (2008).