

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur

L'hypogymnie maritime *Hypogymnia heterophylla*

au Canada



NON EN PÉRIL
2022

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 :

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. Le présent rapport peut être cité de la manière suivante :

COSEPAC. 2022. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hypogymnie maritime (*Hypogymnia heterophylla*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xii + 47 p. (<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-public-registry.html>).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEPAC. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hypogymnie maritime (*Hypogymnia heterophylla*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 23 p. (<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-public-registry.html>).

COSEWIC. 1996. COSEWIC assessment and status report on the Seaside Bone Lichen *Hypogymnia* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 36 pp.

Note de production

Le COSEPAC remercie Curtis Björk d'avoir rédigé le rapport de situation sur l'hypogymnie maritime (*Hypogymnia heterophylla*) 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
www.cosepac.ca

Also available in English under the title "COSEWIC assessment and status report on the Seaside Bone Lichen *Hypogymnia heterophylla* in Canada".

Illustration/photo de la couverture :
Hypogymnie maritime – Photo : Curtis Björk.

© Sa Majesté le Roi du Chef du Canada, 2022.
N° de catalogue CW69-14/60-2022F-PDF
ISBN 978-0-660-44298-3



COSEPAC

Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Mai 2022

Nom commun

Hypogymnie maritime

Nom scientifique

Hypogymnia heterophylla

Statut

Non en péril

Justification de la désignation

Ce lichen foliacé est endémique dans l'ouest de l'Amérique du Nord. Au Canada, on a d'abord cru que l'espèce était confinée à l'extrémité sud de l'île de Vancouver. La découverte de deux nouvelles sous-populations, l'une plus au nord sur l'île de Vancouver et l'autre à Haida Gwaii, a entraîné une augmentation importante de l'aire de répartition et de l'amplitude écologique connues de l'espèce. Selon les relevés effectués depuis la dernière évaluation, le nombre de thalles se situe entre 600 000 et 3 000 000, ce qui multiplie par 30 les effectifs de la population connue. Compte tenu de ces nouvelles données, le lichen est évalué comme étant « non en péril ». Les menaces comprennent les incendies, le développement résidentiel, les intrusions humaines et la pollution. Leur impact global est toutefois considéré comme faible. Les effets des tempêtes et des sécheresses estivales sur l'espèce n'ont pas pu être quantifiés, mais il est peu probable qu'ils aient un impact important à court terme sur la très grande population de l'espèce.

Répartition au Canada

Colombie-Britannique

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en avril 1996. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en avril 2008. Réexamen du statut et inscription à la catégorie « non en péril » en mai 2022.



COSEPAC Résumé

Hypogymnie maritime *Hypogymnia heterophylla*

Description et importance de l'espèce sauvage

L'*Hypogymnia heterophylla* (hypogymnie maritime) est un grand lichen formant des lobes creux, renflés, de largeur irrégulière qui pour la plupart sont étalés vers le haut et qui portent habituellement des lobules latéraux. Il s'agit d'un lichen épiphyte qui peut atteindre un diamètre de 8 cm ou plus. Sa surface supérieure est blanchâtre et sa surface inférieure est noire. Il est localement abondant dans trois régions de la côte de la Colombie-Britannique, où il forme la partie la plus septentrionale d'une population qui s'étend le long de la côte ouest des États-Unis.

Répartition

L'hypogymnie maritime est endémique à l'ouest de l'Amérique du Nord. L'espèce est présente en Colombie-Britannique, au Canada, et en Californie, en Oregon et dans l'État de Washington, aux États-Unis. En Colombie-Britannique, elle est présente à l'extrémité sud de l'île de Vancouver, au lac Kennedy, situé du côté ouest de l'île de Vancouver et dans le nord de l'île Graham, qui fait partie de l'archipel de Haida Gwaii.

Habitat

L'hypogymnie maritime est un épiphyte qui pousse surtout sur des pins tordus côtiers et des douglas verts dans des forêts ouvertes et sur des arbres solitaires le long de rivages marins, soit dans des milieux suffisamment aérés pour que ses thalles et leur substrat s'assèchent rapidement après la pluie. On observe parfois quelques thalles de l'espèce sur des clôtures de bois près d'arbres qu'elle a colonisés.

Biologie

L'hypogymnie maritime est un lichen dont le partenaire photosynthétique est une algue verte. Elle est dépourvue d'organe de reproduction asexuée, mais elle peut se disperser très localement par fragmentation du thalle. Elle se reproduit principalement au moyen des apothécies produites par le partenaire fongique. Ces organes de reproduction contiennent des ascospores qui sont éjectées à maturité et dispersées par le vent et la pluie. Pour former un nouveau thalle, la spore germée doit entrer en contact avec le bon partenaire algal. La longévité des thalles est inconnue mais est d'au moins une décennie.

Taille et tendances des populations

Il y a trois sous-populations d'hypogymnie maritime au Canada, et on estime qu'elles comptent au total entre 600 000 et trois millions de thalles poussant sur quelque 30 000 arbres. Presque tous les thalles connus au Canada se trouvent dans une petite région du sud de l'île de Vancouver, sur des promontoires situés entre Sooke et Victoria. Une petite sous-population de quelques centaines de thalles a été découverte au bord du lac Kennedy, sur la côte ouest de l'île de Vancouver. Une troisième très petite sous-population de moins de 100 thalles a été trouvée à Haida Gwaii, près du village de Masset. Les tendances de la taille des populations sont inconnues, mais les baisses futures seront probablement faibles en l'absence de grands changements climatiques. L'augmentation apparente de la taille de la population canadienne connue depuis la dernière évaluation en 2008 est attribuable à l'intensification des activités de recherche et à une meilleure compréhension de l'écologie de l'espèce plutôt qu'à une hausse réelle de la population.

Menaces et facteurs limitatifs

Selon l'évaluation des menaces, l'impact global des menaces qui pèsent sur la très grande population actuelle d'hypogymnie maritime est faible. Le développement résidentiel, les intrusions humaines et la pollution atmosphérique ont sans doute un impact négligeable. Les effets des tempêtes et de la sécheresse estivale n'ont pas pu être quantifiés pour ce lichen, que l'on croit résistant à ces menaces puisqu'il est surtout présent sur des promontoires côtiers. L'hypogymnie maritime pourrait être touchée par des incendies, dont le nombre augmentera probablement en raison des changements climatiques. Les incendies peuvent entraîner la perte de thalles de lichen en tuant leurs arbres hôtes. Par contre, la fréquence et l'impact des incendies dans les zones où le lichen est le plus abondant seront probablement faibles. Enfin, la majeure partie de la population canadienne de l'espèce se trouve dans des aires protégées, dans une région restreinte à l'extrémité sud de l'île de Vancouver.

Protection, statuts et classements

NatureServe a attribué à l'hypogymnie maritime la cote mondiale G4 (apparemment non en péril) en 2017 et la cote nationale N2 (en péril) au Canada. Depuis avril 2019, l'espèce est cotée S2 (en péril) et inscrite à la liste rouge du Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique. Les nouvelles données du présent rapport n'ont pas été intégrées en cotes infranationale ou nationale. L'hypogymnie maritime a été désignée « espèce menacée » par le COSEPAC en 2008 et est inscrite comme telle à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement du Canada. Elle n'a pas été évaluée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Hypogymnia heterophylla

Hypogymnie maritime

Seaside Bone 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).	10-25 ans, d'après le temps que prend une spore pour germer et se développer en un lichen qui forme des apothécies reproductives.
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Non
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations].	S. O. Aucune donnée disponible pour cette estimation.
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].	Inconnu Le nombre actuel de thalles connus est beaucoup plus élevé que les estimations précédentes et résulte des activités de recherche menées entre 2013 et 2020.
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].	Inconnu, mais aucun changement du nombre total d'individus matures n'est prévu pour les dix prochaines années ou trois prochaines générations. La plupart des thalles connus se trouvent dans des aires protégées. L'impact des menaces à long terme comme les changements climatiques est incertain.
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de changement, de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	Inconnu à l'heure actuelle.
Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?	S. O.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	29 770 km ²
--------------------------------------------	------------------------

Indice de zone d'occupation (IZO) [Fournissez toujours une valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté.]	60 km ²
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?	a) Non b) Non
Nombre de localités * (utilisez une fourchette plausible pour refléter l'incertitude, le cas échéant)	De 3 à 9 Au moins neuf menaces locales pesant sur six localités à l'extrémité sud de l'île de Vancouver, deux au lac Kennedy et une à Haida Gwaii. Les changements climatiques pourraient menacer les trois sous-populations (sud de l'île de Vancouver, lac Kennedy et Haida Gwaii). (Voir Localités)
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?	Peut-être : un déclin pourrait se produire parce que la très petite population à Haida Gwaii est vulnérable aux perturbations anthropiques.
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Peut-être : si la très petite population à Haida Gwaii disparaissait en raison de menaces anthropiques.
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Non Il y aurait peut-être eu jadis près de la ville de Victoria de l'habitat convenable qui aurait été perdu en raison de l'urbanisation et de la pollution atmosphérique qu'elle a causée.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de [sous-]populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

* Voir « Définitions et abréviations » sur le [site Web du COSEPAC](#) et [IUCN](#) pour obtenir des précisions sur ce terme.

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

Sous-populations (utilisez une fourchette plausible)	Nombre de thalles observé ou estimé
Île de Vancouver	
Cap Albert	6 (2013)
Parc East Sooke	500 000 – 2 000 000 (2018)
Point Rocky (et îles adjacentes)	100 000 – 1 000 000 (2017-2018)
Pointe Sheringham	Des centaines à des milliers (2020)
Parc provincial Kennedy	500
Haida Gwaii	
Masset	35 – 65 (2018)
Total au Canada	600 000 – 3 000 000

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].	Non
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

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

Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce? Oui (le 12 mars 2020), l'impact global des menaces calculé est faible.

- i. 7.0 Modifications des systèmes naturels (incendies et suppression des incendies) (impact faible)
- ii. 11.0 Changements climatiques (impact non quantifié)
- iii. 11.4 Tempêtes et inondations (impact non quantifié)
- iv. 9.5 Polluants atmosphériques (impact négligeable)
- v. 1.1 Zones résidentielles et urbaines (impact négligeable)
- vi. 6. Intrusions et perturbations humaines (impact négligeable)

Quels autres facteurs limitatifs sont pertinents?

Superficie restreinte d'habitat convenable.

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	L'espèce est cotée S3 (sensible) dans l'État de Washington. Aucune cote ne lui a été attribuée en Californie et en Oregon.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Peut-être, mais improbable. Les petites spores des occurrences aux États-Unis, situées à plus de 50 km du Canada, pourraient constituer une source de nouveaux thalles dans des habitats convenables.
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
Les conditions se détériorent-elles au Canada?	Peut-être, en raison d'incendies, de changements climatiques, du développement résidentiel et de la pollution atmosphérique.
Les conditions de la population source se détériorent-elles?	Inconnu
La population canadienne est-elle considérée comme un puits?	No
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Peut-être, à partir de la presqu'île Olympic ou de la baie Puget, soit sur une distance d'au moins 50 km.

Nature délicate de l'information sur l'espèce

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

Historique du statut

COSEWIC Historique du statut: Espèce désignée « préoccupante » en avril 1996. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en avril 2008. Réexamen du statut et inscription à la catégorie « non en péril » en mai 2022.

Justification de la désignation

Ce lichen est endémique à la côte Pacifique de l'Amérique du Nord; le sud-ouest de l'île de Vancouver représente la limite septentrionale de son aire de répartition. La survie de l'espèce dépend des forêts de pins tordus à un stade de succession précoce à intermédiaire qui longent la côte. Les populations semblent stables, mais leur occurrence est limitée et l'espèce n'est présente que dans quatre emplacements. Les tempêtes hivernales extrêmes, lesquelles augmenteront vraisemblablement, constituent la principale menace qui pèse sur l'espèce.

Statut et justification de la désignation

Statut Non en péril	Code alphanumérique Sans objet
-------------------------------	------------------------------------------

Justification de la désignation

Ce lichen foliacé est endémique dans l'ouest de l'Amérique du Nord. Au Canada, on a d'abord cru que l'espèce était confinée à l'extrémité sud de l'île de Vancouver. La découverte de deux nouvelles sous-populations, l'une plus au nord sur l'île de Vancouver et l'autre à Haida Gwaii, a entraîné une augmentation importante de l'aire de répartition et de l'amplitude écologique connues de l'espèce. Selon les relevés effectués depuis la dernière évaluation, le nombre de thalles se situe entre 600 000 et 3 000 000, ce qui multiplie par 30 les effectifs de la population connue. Compte tenu de ces nouvelles données, le lichen est évalué comme étant « non en péril ». Les menaces comprennent les incendies, le développement résidentiel, les intrusions humaines et la pollution. Leur impact global est toutefois considéré comme faible. Les effets des tempêtes et des sécheresses estivales sur l'espèce n'ont pas pu être quantifiés, mais il est peu probable qu'ils aient un impact important à court terme sur la très grande population de l'espèce.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) :

Ne s'applique pas, car les tendances démographiques à long terme n'ont pas été documentées.

Critère B (aire de répartition peu étendue et déclin ou fluctuation) :

Ne s'applique pas. Ne correspond pas aux critères, car il n'y a pas de données permettant de prévoir des déclin. L'IZO correspond au critère de la catégorie « espèce en voie de disparition ». Toutefois, étant donné les menaces actuelles limitées, le concept de localisation pourrait ne pas s'appliquer. L'aire de répartition de l'espèce n'est pas gravement fragmentée, bien qu'une sous-population soit très petite et vulnérable à des menaces anthropiques.

Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) :

Ne s'applique pas, car il y a plus de 10 000 individus matures et aucune donnée sur le déclin de la population.

Critère E (analyse quantitative) :

Analyse non effectuée.

PRÉFACE

Depuis le dernier rapport de situation (COSEWIC, 2008), le nombre de thalles d'*Hypogymnia heterophylla* au Canada (nombre auparavant estimé à environ 1 000) a considérablement augmenté en raison des activités de recherche accrues et de la compréhension de l'écologie du lichen. Le nombre de thalles est maintenant estimé entre 600 000 et 3 000 000, mais ils se trouvent presque tous dans une zone très restreinte du sud de l'île de Vancouver. En 2018, moins de 100 thalles ont été trouvés dans le nord de Haida Gwaii, loin au nord de l'aire de répartition jusqu'alors connue de l'espèce. En 2020, une troisième sous-population de quelques centaines de thalles a été découverte au lac Kennedy, sur la côte ouest de l'île de Vancouver.



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 (2022)

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

L'hypogymnie maritime

Hypogymnia heterophylla

au Canada

2022

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE	5
Nom et classification.....	5
Description morphologique.....	5
Caractéristiques chimiques.....	6
Structure spatiale et variabilité de la population	7
Unités désignables	11
Importance de l'espèce.....	11
RÉPARTITION	12
Aire de répartition mondiale.....	12
Aire de répartition canadienne.....	13
Zone d'occurrence et zone d'occupation	13
Activités de recherche	13
HABITAT.....	15
Besoins en matière d'habitat	15
Tendances en matière d'habitat.....	16
BIOLOGIE	16
Cycle vital et reproduction	16
Physiologie et adaptabilité	17
Dispersion.....	17
Relations interspécifiques.....	17
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	18
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	18
Abondance	19
Fluctuations et tendances.....	21
Immigration de source externe	21
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS	21
Facteurs limitatifs.....	26
Nombre de localités.....	26
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS	27
Statuts et protection juridiques	27
Statuts et classements non juridiques	27
Protection et propriété de l'habitat.....	28
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS	29
SOURCES D'INFORMATION	29
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT	33

Liste des figures

- Figure 1. Variation de l'apparence de l'*Hypogymnia heterophylla*. En haut à gauche : à l'île de Vancouver (la forme commune). En haut à droite dans le comté de Mendocino, en Californie (une forme dont certains lobes sont accolés contre l'hôte, tandis que les autres sont dressés. En bas : à Haida Gwaii (la forme brunâtre observée sur du bois nu). Photos de Curtis Björk..... 7
- Figure 2. Occurrences et zone d'occurrence estimée (ligne rouge) d'*Hypogymnia heterophylla* au Canada. Voir les figures 3 et 4 pour plus de détails. Les trois sous-populations sont constituées du groupe d'occurrences du sud de l'île de Vancouver, de l'occurrence du lac Kennedy et de celle de Haida Gwaii. Carte produite par le Secrétariat du COSEPAC. 8
- Figure 3. Carte de répartition des occurrences connues d'*Hypogymnia heterophylla* (points noirs) dans le sud de l'île de Vancouver, en Colombie-Britannique, au Canada. Carte produite par le Secrétariat du COSEPAC. 9
- Figure 4. L'occurrence d'*Hypogymnia heterophylla* (marquée en vert, en haut) de Haida Gwaii, à Masset, sur le terrain de la Station (LEITRIM) des Forces canadiennes (délimité en rouge)..... 11
- Figure 5. Mentions d'*Hypogymnia heterophylla* (cercles rouges) aux États-Unis. Consortium of North American Lichen Herbaria (2019). 12
- Figure 6. Relevé à la pointe Sheringham en 2020. Les étoiles bleues indiquent où l'*Hypogymnia heterophylla* a été trouvé..... 25
- Figure 7. Les promontoires (East Sooke, pointe Rocky et cap Albert; voir le tableau 3) sont considérés comme des localités distinctes qui peuvent être touchés par des menaces locales. Les *Hypogymnia heterophylla* présents sur ces promontoires font partie de la sous-population du sud de l'île de Vancouver (délimitée en bleu). 27

Liste des tableaux

- Tableau 1. Activités de recherche visant l'espèce de 2013 à 2018 : l'effort est le nombre d'heures-personnes estimé dans chaque zone d'habitat potentiel. 14
- Tableau 2. Occurrences signalées antérieurement et nombre estimé de thalles d'*Hypogymnia heterophylla* au Canada (tiré de COSEWIC, 2008)..... 19
- Tableau 3. Nombre estimé ou observé de thalles d'*Hypogymnia heterophylla* en Colombie-Britannique. 20

Liste des annexes

- Annexe 1. Évaluation du calculateur des menaces pour l'*Hypogymnia heterophylla* .. 34
- Annexe 2. Nombre estimé de thalles d'*Hypogymnia heterophylla* sur les arbres hôtes des sites étudiés de la Rocky, selon la méthode 1 (voir Activités et méthodes d'échantillonnage) 38

Annexe 3. Autres secteurs où l'on a cherché l'*Hypogymnia heterophylla* en juin et juillet 2020. Jenifer Penny et ses collègues ont fouillé les sites près de Victoria, tandis que Ryan Batten a découvert et inventorié l'espèce aux sites du lac Kennedy, en Colombie-Britannique..... 47

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Hypogymnia heterophylla* L.Pike

Synonymes : Aucun

Nom commun français : Hypogymnie maritime

Noms communs anglais : Seaside Bone Lichen, Seaside Tube Lichen

Famille : Parméliacées

Grand groupe : Lichen; champignon (ascomycète).

Référence bibliographique : Mycotaxon 16 (1): 157 (1982)

Description morphologique

L'*Hypogymnia heterophylla* (voir la photo sur la page couverture du présent rapport) est un macrolichen qui présente des lobes creux dont les surfaces supérieure et inférieure diffèrent. Les lobes croissent à partir d'un seul point d'attache sur de l'écorce ou parfois du bois nu et sont initialement étroitement accolés au substrat et relativement larges. Plus tard, les lobes poussant vers le haut donnent au thalle mature une apparence arbustive (frutescente). Le thalle forme ainsi une touffe de lobes qui peut mesurer jusqu'à 8 cm de long (Brodo *et al.*, 2001). Les lobes sont de largeur inégale et présentent des parties élargies et des parties rétrécies. La ramification est irrégulière. Les lobes portent souvent des lobules à leur marge. Les lobes sont blanchâtres sur le dessus et noirâtres sur le dessous. La cavité à l'intérieur des lobes a un « plancher » noir et un « plafond » moins sombre. Certains thalles (particulièrement ceux qui poussent sur du bois nu) ont des lobes qui reposent à plat sur le substrat ou qui sont plus larges ou nombreux que d'habitude. Les thalles d'*H. heterophylla* sur le bois nu présentent une pigmentation brunâtre qu'on observe rarement chez les thalles qui colonisent les arbres (figure 1). Les lobules sont parfois rares chez l'*H. heterophylla*, ce qui peut compliquer l'identification de l'espèce lorsqu'il coexiste avec d'autres espèces d'*Hypogymnia*, mais l'identification peut être confirmée par ses essais chimiques.

La reproduction est assurée par les apothécies circulaires brunes d'où sont éjectées les spores et qui se forment surtout sur les grands lobes ascendants (voir la photo de la page couverture). Tous les thalles sains et matures portent des apothécies. Les ascospores sont produites par les apothécies à la suite d'une fécondation sexuelle, d'une méiose et d'une mitose donnant huit spores qui sont éjectées dans l'air. Les ascospores sont simples, incolores et de forme plutôt elliptique (6-7 sur 3,5-4 microns).

L'espèce présente également des pycnides, visibles comme de petits points noirs. Ces structures produisent des conidiospores, qui bourgeonnent à partir d'hyphes fongiques microscopiques. Les conidiospores peuvent agir comme spermaties qui fécondent les trichogynes récepteurs et permettent la formation d'apothécies portant des ascospores (Honegger 1984; Nash 2008).

Le photobionte est une algue verte unicellulaire, microscopique, du genre *Trebouxia* qui se trouve juste sous la surface supérieure des lobes. Ce genre comprend environ 20 espèces (Friedl et Budel, 2008). Pour former un nouveau thalle, les hyphes qui poussent à partir des ascospores, doivent entrer en contact avec une souche compatible de *Trebouxia*. Les détails de la formation du thalle chez l'*H. heterophylla* sont inconnus.

Caractéristiques chimiques

Les métabolites secondaires de l'espèce comprennent l'atranorine, l'acide physodanique, l'acide physodique et l'acide protocétrarique. Voici les réactions colorées du thalle de l'*H. heterophylla* : cortex K+ jaune; médulle KC+ orange-rouge et PD+ d'abord jaune, puis rouge (Goward, 1994). Le cortex supérieur contient de l'atranorine et de la chloroatranorine. La médulle contient de l'acide physodique et de l'acide protocétrarique, plus un composé C7 inconnu (UV+, constituant mineur, mais constant) et parfois un composé C10 inconnu et de l'acide 3-hydroxyphysodique (McCune, 2004).

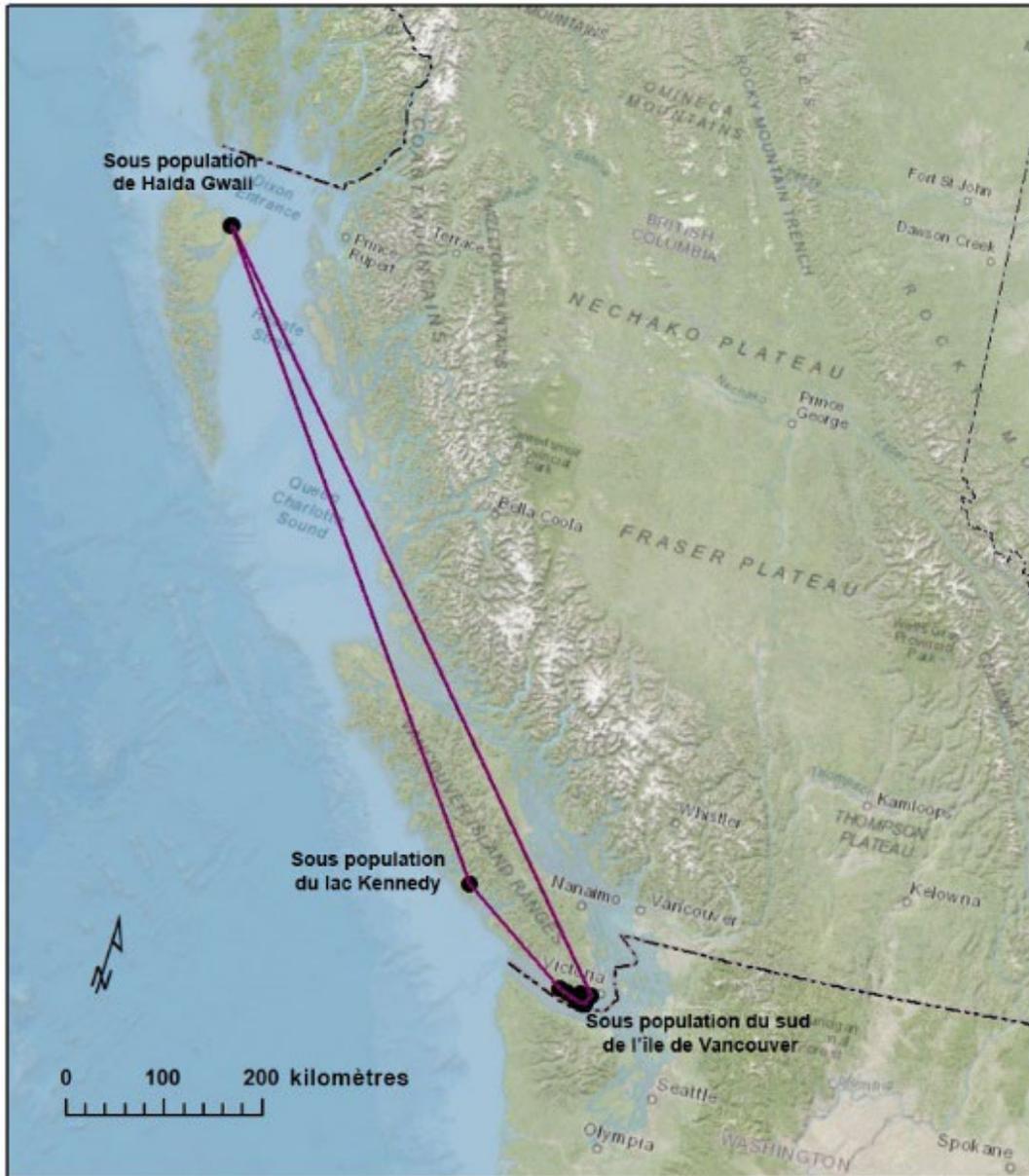
La Colombie-Britannique abrite de nombreuses autres espèces de lichens du genre *Hypogymnia*, dont la moitié portent des sorédies ou des isidies, c.-à-d. qu'elles produisent des propagules asexuées composées des symbiotes fongique et algal. Parmi les espèces produisant des apothécies en Colombie-Britannique, l'*Hypogymnia inactiva* et l'*H. imshaugii* ressemblent le plus à l'*H. heterophylla*, mais on peut les distinguer par leur morphologie et des essais chimiques. Certains thalles d'*H. heterophylla* peuvent aussi ressembler à l'*H. apinnata* et à l'*H. enteromorpha*. Des photographies et des clés fondées sur les caractères taxinomiques et les essais chimiques permettent de distinguer toutes ces espèces (Goward, 1994; McCune, 2004, 2009). L'apparence générale de l'*H. heterophylla* est très variable, mais la majorité des thalles sont identifiables à l'œil nu et à l'aide d'une loupe (voir photo de couverture). Des essais chimiques, la chromatographie sur couche mince, etc., permettent de confirmer l'identification de spécimens problématiques.



Figure 1. Variation de l'apparence de l'*Hypogymnia heterophylla*. En haut à gauche : à l'île de Vancouver (la forme commune). En haut à droite dans le comté de Mendocino, en Californie (une forme dont certains lobes sont accolés contre l'hôte, tandis que les autres sont dressés. En bas : à Haida Gwaii (la forme brunâtre observée sur du bois nu). Photos de Curtis Björk.

Structure spatiale et variabilité de la population

L'*Hypogymnia heterophylla* forme trois sous-populations au Canada. Les sous-populations sont définies comme des groupes géographiquement ou autrement distincts de la population qui ont peu d'échanges démographiques ou génétiques entre eux (IUCN, 2001). Étant donné les distances entre les trois sous-populations du lichen, il est fort peu probable qu'il y ait des échanges génétiques entre elles, que des spores de celle du sud de l'île de Vancouver soient transportées jusqu'à celles du lac Kennedy et de Haida Gwaii, ou vice versa (figure 2).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :
 Haida Gwaii subpopulation = Sous-population de Haida Gwaii
 Kennedy Lake subpopulation = Sous-population du lac Kennedy
 Southern Vancouver Island subpopulation = Sous-population du sud de l'île de Vancouver
 Kilometres = kilomètres

Figure 2. Occurrences et zone d'occurrence estimée (ligne rouge) d'*Hypogymnia heterophylla* au Canada. Voir les figures 3 et 4 pour plus de détails. Les trois sous-populations sont constituées du groupe d'occurrences du sud de l'île de Vancouver, de l'occurrence du lac Kennedy et de celle de Haida Gwaii. Carte produite par le Secrétariat du COSEPAC.

La sous-population du sud de l'île de Vancouver (figure 3) est de loin la plus grande et comprend l'occurrence du parc East Sooke où le lichen est abondant, l'occurrence adjacente de la pointe Rocky à l'est et l'occurrence du cap Albert au nord-est. Dans le sud de l'île de Vancouver, l'*H. heterophylla* est souvent l'épiphyte dominant, couvrant un grand pourcentage de la surface des rameaux du pin tordu côtier (*Pinus contorta* var. *contorta*) et du douglas vert (*Pseudotsuga menziesii*). Sur les rives sud et sud-ouest du parc East Sooke et de la pointe Rocky, les thalles sont extrêmement nombreux, de 100 à 1000 thalles (ou plus) par arbre. À la périphérie de ces zones principales, on trouve relativement peu de thalles dispersés sur les arbres poussant sur les promontoires les plus exposés au vent.

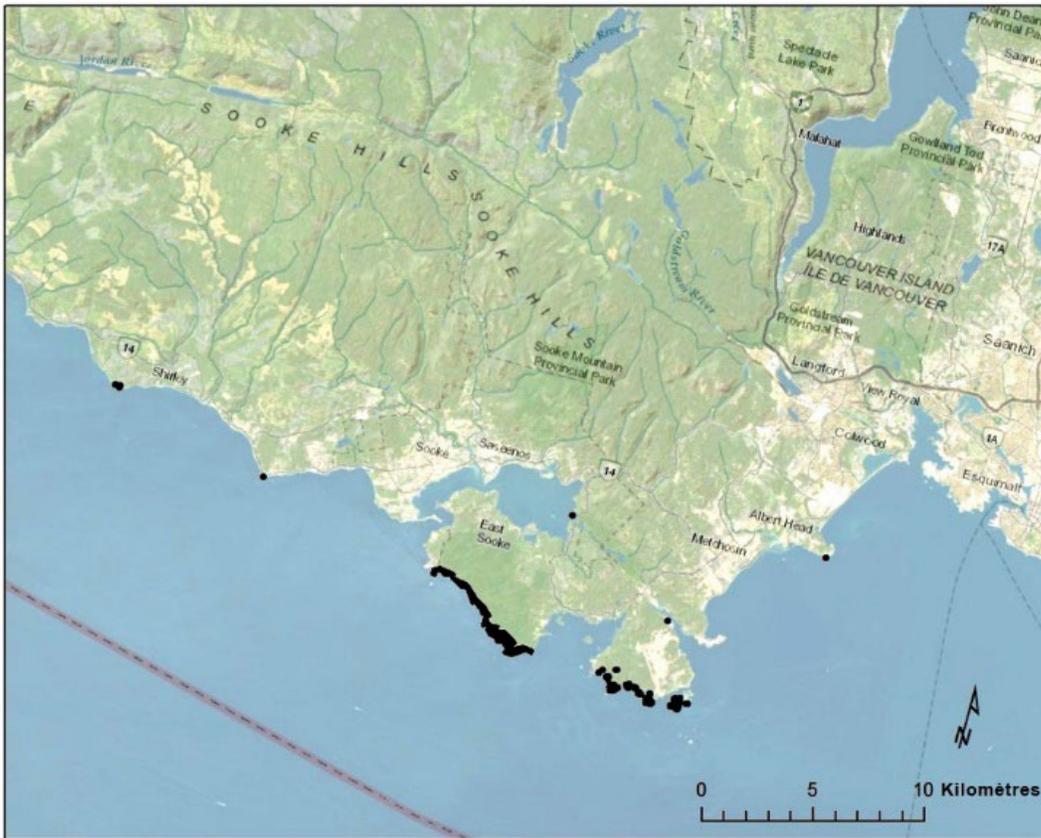


Figure 3. Carte de répartition des occurrences connues d'*Hypogymnia heterophylla* (points noirs) dans le sud de l'île de Vancouver, en Colombie-Britannique, au Canada. Carte produite par le Secrétariat du COSEPAC.

La sous-population du lac Kennedy occupe deux sites, l'un sur la rive du lac et l'autre sur une petite île dans le lac, et comprend quelques centaines de thalles (figure 2). La petite sous-population de Haida Gwaii se trouve à Masset, sur des pins tordus côtiers très espacés sur le terrain de golf (figure 4). Elle compte moins de 100 thalles, et la plupart des pins portent moins de 10 thalles. Des thalles ont également été observés sur une courte longueur de clôture de bois sur le périmètre du site. Le terrain de golf de Masset et les infrastructures connexes ont été construits par le ministère de la Défense nationale dans les années 1970.

La question est de savoir comment la sous-population de Haida Gwaii (figure 4) s'est établie si loin au nord des autres occurrences d'*H. heterophylla*. La première possibilité est que le petit nombre d'*H. heterophylla* de l'occurrence de Haida Gwaii représente une sous-population relique d'un passé lointain où la forêt était plus ouverte et le climat plus propice à la croissance du lichen. Cette hypothèse est étayée par des études paléoécologiques de sédiments tardiglaciaires montrant que Haida Gwaii abritait des forêts de pins tordus côtiers il y a environ 13 500 ans ¹⁴C, soit 16 400 ans avant le présent (Lacourse, 2005). Une seconde possibilité est que l'*H. heterophylla* ait été introduit accidentellement à Haïda Gwaii sur des pins tordus côtiers importés pour être plantés sur le terrain de golf ou sur des poteaux de clôture en bois fendu provenant du sud de la Colombie-Britannique ou des États-Unis. Il n'existe aucune preuve solide de cette hypothèse, mais lorsqu'on a aménagé le secteur résidentiel du village, on a donné un nom d'arbre à chaque cercle de maisons. Certains des arbres qui ont été plantés n'étaient pas indigènes à la région. Toutefois, des pins tordus côtiers et des pins tordus latifoliés (*Pinus contorta*) poussent naturellement dans la région, et il est possible que certains de ces arbres aient été transplantés sur le terrain de golf (Jarvis, comm. pers., 2020). L'explication finale pourrait être que le lichen a besoin de sites bien ventilés et bien éclairés et de périodes de sécheresse estivale, conditions qui n'auraient pas été présentes historiquement à Masset. Par contre, la construction du terrain de golf a essentiellement créé un habitat artificiellement modifié où les pins plantés sur le terrain servaient d'arbres hôtes du lichen dans l'habitat ouvert dont il a besoin. Il est peu probable que des ascospores du lichen aient pu se disperser jusqu'à ce site à partir du sud de l'île de Vancouver, à environ 800 km au sud.

Il est également peu probable que le lichen soit présent sur la côte centrale et nord de la Colombie-Britannique entre Haïda Gwaii et l'île de Vancouver, parce que ces régions n'abritent pas de forêt ouverte sèche sur le littoral. C'est peut-être la raison pour laquelle l'*H. heterophylla* n'a pas été trouvé dans cette zone (Coxson, comm. pers., 2020). Toutefois, une nouvelle occurrence de l'espèce a été découverte en 2020 sur la côte ouest de l'île de Vancouver, soit sur la rive du lac Kennedy et sur une petite île voisine, à plus de 100 km au nord de la sous-population de l'extrémité sud de l'île de Vancouver (figure 2).



Figure 4. L'occurrence d'*Hypogymnia heterophylla* (marquée en vert, en haut) de Haida Gwaii, à Masset, sur le terrain de la Station (LEITRIM) des Forces canadiennes (délimité en rouge).

Unités désignables

Une distance d'environ 870 km sépare les trois sous-populations canadiennes d'*H. heterophylla* (figure 2), dont l'une se trouve sur la côte nord (Haida Gwaii) et une autre, la plus grande, à l'extrémité sud de l'île de Vancouver et sur des îlots tout près. Malgré cette distance, les trois sous-populations sont traitées comme une seule unité désignable (COSEWIC, 2019). Elles se trouvent toutes dans l'aire écologique nationale du Pacifique et ne présentent pas de différence morphologique ou chimique importante. Aucune étude moléculaire n'a cependant été menée sur des spécimens pour déterminer si les sous-populations sont génétiquement distinctes.

Importance de l'espèce

L'*Hypogymnia heterophylla* est un lichen endémique à l'Amérique du Nord que l'on trouve au Canada sur l'île de Vancouver et à Haida Gwaii, en Colombie-Britannique, où il forme la limite nord de son aire de répartition (figures 2 et 5). Les changements climatiques et les incendies de forêt qui en découlent en Californie nuiront probablement davantage au lichen aux États-Unis qu'au Canada. L'espèce pourrait ainsi décliner dans la partie sud de son aire de répartition et ne subsister que dans la partie nord, au Canada, où le climat est moins aride.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

L'*Hypogymnia heterophylla* est endémique à la côte Pacifique de l'Amérique du Nord, y compris la Californie, l'Oregon et l'État de Washington (figures 2 et 5). Il s'agit de l'espèce d'*Hypogymnia* la plus commune sur la côte du nord de la Californie, où elle est l'une des espèces dominantes, couvrant des arbres entiers, en particulier les *Pinus contorta* poussant sur des dunes. L'hypogymnie maritime est également commune dans les forêts de conifères sur la côte de l'Oregon, mais son abondance diminue rapidement vers le nord dans l'État de Washington (McCune, comm. pers., 2021). Il existe une mention de l'espèce en Alaska, à la rivière Stikine près du Shakes Slough (CNALH, 2019). Geiser (comm. pers., 2019) a examiné ce spécimen, conservé au musée de l'Université de l'Alaska (ALA Herbarium), et l'a identifié comme une autre espèce probablement *H. apinnata*. Au Canada, l'*Hypogymnia heterophylla* est présent dans le sud de la Colombie-Britannique (figure 2) et aussi loin au nord que Haida Gwaii.

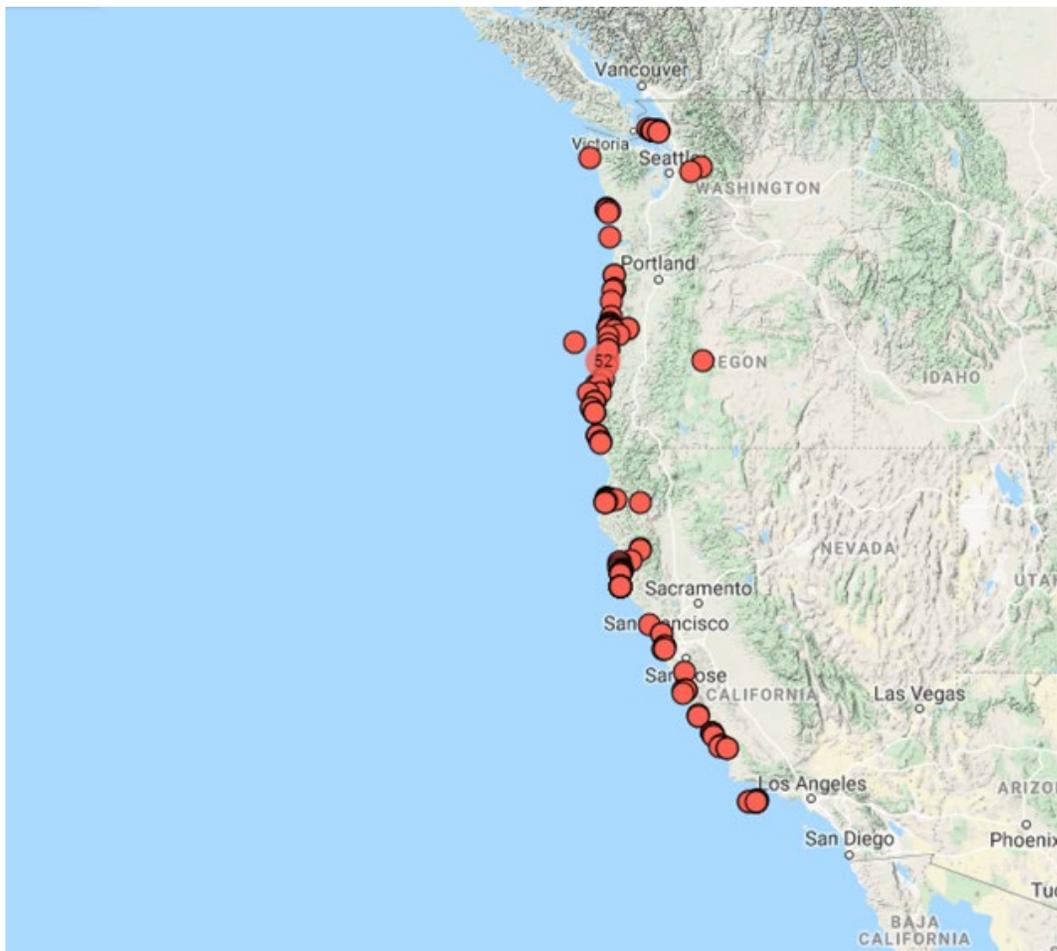


Figure 5. Mentions d'*Hypogymnia heterophylla* (cercles rouges) aux États-Unis. Consortium of North American Lichen Herbaria (2019).

Aire de répartition canadienne

Il existe trois sous-populations d'*Hypogymnia heterophylla* au Canada, toutes en Colombie-Britannique. Comme les occurrences près de Victoria sur l'île de Vancouver sont suffisamment proches les unes des autres pour que les échanges d'ascospores et les échanges génétiques entre elles soient probables (figure 2), elles sont considérées comme formant une seule sous-population. La deuxième sous-population se trouve à plus de 100 km au nord de Victoria sur la rive ouest du lac Kennedy (figure 2) et une petite île voisine. Une distance encore plus grande sépare cette occurrence de celle de Haida Gwaii (figure 4). Étant donné les distances entre les trois sous-populations du lichen, il est fort peu probable qu'il y ait des échanges génétiques entre elles, que des spores des occurrences de l'île de Vancouver soient transportées jusqu'à celle de Haida Gwaii ou vice versa.

Zone d'occurrence et zone d'occupation

La zone d'occurrence actuelle de l'*Hypogymnia heterophylla* est estimée à 29 770 km² selon la méthode du plus petit polygone convexe (figure 2). L'indice de zone d'occupation (IZO) est actuellement de 60 km², d'après la présence de l'espèce dans quinze carrés de 2 km de côté. La zone d'occurrence et le nombre de sous-populations pourraient diminuer en raison du très petit nombre de thalles vulnérables aux menaces anthropiques à Haïda Gwaii.

Activités de recherche

Des relevés des lichens ont été réalisés dans toutes les régions de la Colombie-Britannique depuis de nombreuses décennies. L'*H. heterophylla* n'y a cependant été décrit qu'en 1982, et les activités de recherche menées pour le rapport de 2008 sur la situation de l'espèce (COSEWIC, 2008) visaient à retrouver les occurrences déjà connues, notamment dans les secteurs de la pointe Sheringham, de l'île Bentinck et du parc régional East Sooke (de la pointe Pike à la baie Iron Mine et de la pointe Aldridge au cap Beechy). Les activités de recherche de l'espèce pour le présent rapport (menées de 2013 à 2018, plus quelques recherches plus récentes) se sont concentrées sur les promontoires côtiers situés entre Victoria et la pointe Sheringham, à environ 50 km à l'ouest, sur l'île de Vancouver. Les recherches se sont concentrées dans les zones de côte rocheuse balayée par le vent où les arbres sont très espacés et dans les forêts ouvertes.

Au total, 758 heures ont été consacrées à la recherche d'*H. heterophylla* pour le présent rapport (tableau 1), y compris dans des zones où l'on avait déjà cherché l'espèce (COSEWIC, 2008). Les méthodes de recherche sont décrites dans la section **Activités et méthodes d'échantillonnage** (plus bas). Les activités de recherche à l'occurrence historique de la pointe Sheringham étaient limitées parce que l'accès à ce secteur était restreint dans un premier temps en raison de la propriété privée des lots et du développement résidentiel en cours. Il a par la suite été possible d'explorer le secteur plus en détail le 12 juin 2020. Jenifer Penny et Ryan Batten ont exploré la pointe Sheringham, la

pointe Otter et l'anse Roche. Là où l'espèce a été trouvée, des échantillons ont été recueillis, et les coordonnées géographiques ont été relevées (Penny, 2020; annexe 3). Le lichen a été retrouvé à trois endroits sur la propriété du phare et sur des terrains adjacents qui sont en voie d'être transférés à la Première Nation T'Souke. Une grande occurrence d'*H. heterophylla* a été trouvée sur ces terrains adjacents (figure 6).

Tableau 1. Activités de recherche visant l'espèce de 2013 à 2018 : l'effort est le nombre d'heures-personnes estimé dans chaque zone d'habitat potentiel.

Année	Site	Chercheurs	Effort*
2013	Cap Albert	Björk et Batten	100
2016	Colline Mary	Björk	80
2016-2018	Pointe Rocky	Björk	250
2018	Parc East Sooke	Björk	40
2018	Pointe Sheringham	Björk	1
2018	Masset	Björk	30
2017-2018	Port d'Esquimalt	Björk	100
2018	Entre Sooke et la pointe Sheringham	Björk	4
2018	Secteur de Nanaimo	Björk	150
2018	Secteur de Tlell, Haida Gwaii	Björk	3

La sous-population de Haida Gwaii (figure 4) a été inventoriée selon les mêmes méthodes que pour les occurrences moins denses de la sous-population de l'île de Vancouver. Peu d'habitat convenable a été trouvé dans la zone étudiée dans les limites de la Station Masset (Leitrim) de la BFC Esquimalt.

L'*Hypogymnia heterophylla* n'a pas été trouvé dans de nombreux autres sites étudiés, y compris RNCAN/BFC Esquimalt : île East Ballenas, parc Belmont, Centre d'expérimentation et d'essais maritimes des Forces canadiennes (CEEMFC), Colwood, arsenaux maritimes, champ de tir Heals, colline Mary (bien que l'espèce puisse être présente sur le site adjacent de la prison), Naden, champ de tir de Nanaimo, Nanoose TX, Royal Roads, colline Signal, îles Winchelsea et Yarrows. Le lichen n'a pas été trouvé lors des recherches effectuées dans d'autres sites de la région qui pourraient abriter de l'habitat convenable, notamment la région de Nanaimo et de Parksville (BFC Esquimalt, île Ballenas et, au sud-est de celle-ci, îles Winchelsea; au sud de l'île Ballenas se trouve le CEEMFC, et à l'ouest de celui-ci se trouve Nanoose TX). D'autres relevés ont été effectués aux sites suivants: pointe Cattle, cimetière chinois, cap Gordon, plage Island View, île Mayne, baie Pedder, île Saltspring et île Pender Sud. Cette espèce a des besoins écologiques très précis qui limitent sa colonisation (voir **Habitat**).

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

On trouve presque toujours l'*Hypogymnia heterophylla* sur des troncs et des branches de conifères. Au Canada, il est surtout présent sur des pins tordus côtiers et des douglas verts en milieu ou en fin de succession, mais on l'a trouvé à de rares occasions sur des épinettes de Sitka (*Picea sitchensis*) et des saules de Scouler (*Salix scouleriana*). On le trouve aussi occasionnellement sur des clôtures de bois. Au Canada, la grande majorité des individus se trouvent à moins d'un kilomètre du littoral marin, mais certaines colonies occupent des arbres poussant dans des zones rocheuses balayées par le vent qui sont, plus éloignées de l'océan.

Les arbres hôtes de l'espèce sont largement répandus sur l'île de Vancouver. Cependant, pour être colonisés par le lichen, les arbres doivent être exposés au vent, bien éclairés et se trouver près de l'océan. Les îles et promontoires rocheux sous le climat de type méditerranéen du sud-ouest de l'île de Vancouver (Meidinger and Pojar 1991) lui offrent des conditions favorables. Cette niche microclimatique étroite constitue sans doute une limitation pour l'espèce. Aux sites plus au nord sur l'île de Vancouver, qui ne se trouvent pas dans l'ombre pluviométrique des monts Olympic, dans l'État de Washington, la forêt ouverte est remplacée par une forêt fermée. Cette forêt s'étend jusqu'au bord de la mer sous un climat hypermaritime plus frais et plus humide (Meidinger et Pojar, 1991). Fait intéressant, l'habitat artificiel du terrain de golf de Masset crée des conditions de forêt ouverte bien aérée dans une région où le site serait autrement une forêt fermée humide.

Il est possible que l'*H. heterophylla* ait besoin de recevoir des embruns salés pour satisfaire certains besoins nutritionnels, ce qui expliquerait qu'il soit absent des forêts fermées, où les embruns salés ne pénètrent pas. Le lichen a besoin de sel pour la synthèse de la chloroatranorine, un de ses composés secondaires (McCune, 2004).

Au parc East Sooke et à la pointe Rocky, les thalles de *H. heterophylla* sont restreints aux zones les plus exposées au vent. Là où le couvert forestier offre un abri contre le vent et les brises, les mousses et les hépatiques dominent et l'abondance et la diversité des lichens sont réduites. Cette situation s'applique également aux baies et aux côtés sous le vent des promontoires qui sont abrités du vent. Dans les zones abritées du vent, les thalles sèchent plus lentement après une pluie. L'*Hypogymnia heterophylla* et les lichens qui lui sont associés, comme le *Ramalina menziesii*, ont probablement besoin de sécher rapidement après la pluie. Un séchage trop lent pourrait rendre l'hypogymnie maritime susceptible à la décomposition par des champignons ou à un déséquilibre de l'activité métabolique entre ses symbiotes lichéniques, mais cette question n'a pas encore été étudiée.

En résumé, la flore lichénique de la Colombie-Britannique a été largement explorée. L'*H. heterophylla* a des besoins écologiques très précis qui limitent sa colonisation d'arbres au sud de l'île de Vancouver, au lac Kennedy et à Haida Gwaii (voir **Habitat**). L'espèce semble avoir besoin de sites bien aérés et bien éclairés situés près de la mer (voir **Structure spatiale et variabilité de la population**).

Tendances en matière d'habitat

Étant donné les changements climatiques en cours, on peut s'attendre à une perte de couvert arboré dans certains sites occupés par la sous-population de *H. heterophylla* sur l'île de Vancouver au cours des prochaines décennies.

Ces pertes seraient causées par la sécheresse ou le feu. De nombreux pins sur les rochers au-dessus de la ligne de marée haute ont déjà succombé à la sécheresse ces dernières années (plusieurs centaines ou quelques milliers d'arbres). Cependant, la plupart des pins du littoral résistent aux sécheresses. Seuls des arbres qui étaient enracinés dans très peu de sol sont morts, ce qui aurait pu être causé par la sécheresse, seule ou en combinaison avec l'aspersion d'embruns et d'eau de mer lors de marées extrêmement hautes ou d'ondes de tempête. Les incendies, ainsi que les coups de foudre, sont rares à Haida Gwaii et dans le sud de l'île de Vancouver, où se trouvent les sous-populations d'*H. heterophylla*, par rapport aux régions intérieures de la Colombie-Britannique. Étant donné la distance qui sépare les occurrences des routes et des zones aménagées, il est peu probable qu'un incendie d'origine humaine menace la sous-population de l'île de Vancouver.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

On en sait peu sur la reproduction de l'*H. heterophylla*. Il se reproduit au moyen d'ascospores qui doivent atterrir sur un substrat approprié pour germer, mais leur longévité dans des conditions naturelles est inconnue. Les hyphes émergents doivent entrer en contact avec une souche compatible de l'algue verte *Trebouxia* (Hauck *et al.*, 2007) pour reconstituer la symbiose et former un nouveau thalle. La durée d'une génération est de 10 à 25 ans, d'après le temps que prend une spore pour germer et se développer en un lichen qui forme des apothécies reproductives. La durée d'une génération calculée est de 15 à 22 ans pour le lichen foliacé *Lobaria* et de 25 à 30 ans pour des lichens crustacés (Larssen et Gauslaa, 2009; Lattman *et al.*, 2009). La germination d'une spore à un endroit où la bonne algue est présente est un phénomène peu fréquent, mais qui est compensé par l'abondance des spores émis par les nombreuses apothécies (organes de fructification) sur chaque thalle. Le lichen produit également des conidiospores qui fécondent des trichogynes et mènent ainsi à la formation des apothécies (Honegger, 1984; Nash, 2008), mais ce processus n'a pas été étudié chez l'*H. heterophylla*. L'espèce ne forme pas les sorédies et les isidies qui permettent une reproduction asexuée et une dispersion efficaces chez de nombreux lichens. Un thalle d'*H. heterophylla* vit très probablement au moins une

décennie, d'après la taille des grands thalles et la croissance annuelle des thalles établis estimée à 5-8 mm, mais aucune étude n'a documenté la longévité de l'espèce. La taille minimale viable de la population est inconnue. La fréquence de formation de nouveaux thalles à partir des ascospores du lichen est également inconnue.

Physiologie et adaptabilité

On ne sait rien de la physiologie de l'*H. heterophylla*, mais l'écophysiologie d'autres espèces du même genre, particulièrement l'*H. physodes*, a été étudiée (Farrar, 1978; Dahlman *et al.*, 2003). Nash et Sigal (1979) ont observé une nette réduction de la photosynthèse chez l'*H. « enteromorpha »* soumis à de brèves fumigations à l'ozone. Les échantillons utilisés dans cette étude ont cependant été recueillis hors des aires de répartition connues de l'*H. enteromorpha* et de l'*H. heterophylla* et représentent donc probablement une autre espèce comme l'*H. imshaugii*. Les auteurs de l'étude caractérisent l'espèce comme étant moyennement sensible à ce polluant. Ils supposent que le lichen en serait quelque peu protégé par son cortex intact du fait qu'il ne porte pas de sorédies, qui constituent des cassures dans le cortex. Peu importe ces observations, l'*H. « enteromorpha »* présenterait des « signes marqués de détérioration » dans certaines parties de la Californie où les concentrations de composés oxydants sont élevées (COSEWIC, 1996).

Dispersion

Bien que l'*H. heterophylla* n'ait pas de moyen spécialisé de reproduction asexuée, il se disperse probablement très localement lorsque des lobes se détachent du thalle et se fixent au substrat (Heinken, 1999). Les ascospores éjectées des apothécies des lichens vivant en forêt sont dispersées par les courants d'air (Werth *et al.*, 2007). La distance de dispersion des lichens forestiers est limitée, mais certains facteurs favorisent la dispersion sur de longues distances (Ronnas *et al.*, 2017). Comme les thalles d'*H. heterophylla* poussent sur des arbres isolés et exposés au vent et qu'ils produisent des ascospores subglobuleuses (environ 3 sur 6 microns), celles-ci sont susceptibles d'être emportées par le vent. La dispersion à grande distance de l'espèce est donc possible. Toutefois, pour qu'un nouveau thalle puisse s'établir, une ascospore doit atterrir sur un substrat convenable, germer et entrer en contact avec une souche compatible de l'algue *Trebouxia*.

Relations interspécifiques

Aucune relation interspécifique particulière de l'hypogymnie maritime n'est connue, mais un certain nombre de lichens poussent dans le même habitat qu'elle, notamment *Lecanora expallens*, *Parmelia* spp., *Pyrrhospora quercina*, *Ramalina menziesii*, *Usnea* spp. et d'autres *Hypogymnia* spp.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Les relevés d'*H. heterophylla* sur le terrain ont été effectués à pied, sauf pour les recherches d'habitats potentiels menés en voiture depuis les routes entre la pointe Sheringham et Sooke. Les activités de recherche se sont concentrées sur les peuplements de pins tordus côtiers sur les promontoires rocheux proches de l'océan et, dans une moindre mesure, sur des habitats moins optimaux comme les forêts ouvertes balayées par le vent sur des sols un peu plus profonds. Les trajets et points d'observation des relevés ont été documentés à l'aide d'un appareil GPS de Garmin. Les données ont été recueillies à l'aide du formulaire standard d'observation des plantes rares du British Columbia Conservation Data Centre (Anonyme, 2019) et comprenaient le nombre de thalles, la zone d'étude, l'habitat d'étude, les autres espèces de lichens associées, les menaces observées et les arbres hôtes.

Les relevés ont été effectués selon une de deux approches différentes : 1) recherche des thalles épiphytes sur tous les arbres dans les zones d'habitat convenable; 2) dans les zones abritant trop d'arbres hôtes de l'*H. heterophylla* pour permettre le dénombrement des thalles sur chaque arbre, cartographie du périmètre du peuplement et estimation de l'abondance des thalles à l'échelle du peuplement.

Pour la méthode 1, les données suivantes ont été recueillies pour chaque arbre : l'espèce de l'arbre, s'il était vivant ou mort et le nombre estimé de thalles qu'il abritait, soit 1-5, 6-10, 11-20, 21-100, 101-500, 500+ thalles/arbre (tableaux 1, 2 et 3 et annexe 2). Cette méthode a été utilisée pour les sites suivants : 1) pointe Rocky – zone de destruction; 2) pointe Rocky - Zone C; 3) pointe Rocky – Bentinck.

Pour la méthode 2, on a marché le périmètre de chaque peuplement dont tous les arbres semblaient abriter un grand nombre de thalles afin d'établir le parcours GPS du périmètre. Dans les cas où le périmètre du peuplement ne pouvait pas être parcouru à pied, un polygone a été délimité d'après la position et l'étendue estimées de l'habitat abritant les thalles sur des images Google Earth. Cette méthode a été utilisée pour les peuplements à couvert clairsemés de conifères tordus par le vent. En marchant le périmètre de chaque peuplement, on examine chaque arbre qui est visible à partir du périmètre pour en estimer le nombre de thalles. On a fait de même pour tous les arbres se trouvant le long des parcours de relevé à l'intérieur des peuplements. Pour les arbres rabougris du littoral, les thalles a été dénombrés sur l'ensemble de l'arbre, de sa base à sa cime. Les arbres en retrait du littoral sont souvent trop hauts pour qu'on puisse bien dénombrer les thalles sur leurs branches supérieures. Dans ces cas, on a dénombré les thalles sur les branches supérieures d'arbres récemment abattus par le vent.

Un polygone a été délimité pour les zones de relevé intensif où la méthode 2 était utilisée. D'après les inventaires visuels effectués le long des parcours, le nombre de thalles par arbre a été estimé à l'échelle du peuplement (tableau 3). Le nombre de thalles (et la localisation GPS) n'ont pas été enregistrés pour chaque arbre parce que cela aurait pris trop de temps en raison de la grande et constante abondance des thalles sur les arbres.

Le nombre d'arbres par peuplement a ensuite été estimé à l'aide d'images satellites Google Earth à haute résolution et corrigé à la hausse pour tenir compte des jeunes arbres qui poussaient sous le couvert forestier et n'était donc pas visibles sur les images. Pour estimer le nombre de thalles dans chaque peuplement, on a multiplié le nombre estimé de thalles par arbre par le nombre estimé d'arbres dans le peuplement.

La sous-population de Haida Gwaii (figure 4) a été trouvée lors d'un inventaire général des espèces. La sous-population a par la suite fait l'objet d'un relevé effectué selon la méthode 1 utilisée pour les occurrences moins denses de la sous-population de l'île de Vancouver. Peu d'habitat convenable a été trouvé dans la zone du relevé (qui correspondait à la station Masset (Leitrim) de la BFC Esquimalt).

Abondance

Les relevés effectués pour le dernier rapport de situation sur l'hypogymnie maritime (COSEWIC, 2008) sur ce lichen se sont concentrés sur la visite des occurrences connues qui avaient fait l'objet de relevés dans le cadre du premier rapport de situation (COSEWIC, 1996) afin de déterminer si le nombre de thalles avait diminué. On a constaté que la population était stable et que le nombre estimé de thalles dans les sites visités au Canada était alors d'environ 1 000 (tableau 2) (COSEWIC, 2008). On croyait alors que la population de l'espèce au Canada représentait plus de 50 % de sa population mondiale totale. Or, des relevés plus exhaustifs ont permis d'estimer que la population actuelle du lichen au Canada se situe entre 600 000 et trois millions de thalles. De plus, on sait maintenant que l'espèce est abondante dans le nord de la Californie et l'Oregon (McCune, 2021).

Les relevés menés pour RNCAN et la BFC Esquimalt ont révélé la présence d'un nombre de thalles beaucoup plus élevé que ce qui avait été documenté auparavant au Canada. La côte extérieure du parc East Sooke et le secteur de la pointe Rocky allant de la colline Church à l'île Swordfish abritaient une très grande sous-population de l'espèce : des dizaines de milliers d'arbres abritaient chacun au moins 500 thalles (tableau 3). Les arbres le long des parcours dans ce secteur semblaient être couverts d'*H. heterophylla*. D'autres thalles ont été trouvés au cap Albert, dans le sud de l'île de Vancouver.

Tableau 2. Occurrences signalées antérieurement et nombre estimé de thalles d'*Hypogymnia heterophylla* au Canada (tiré de COSEWIC, 2008).

Occurrence	Nombre estimé de thalles
Secteurs de la pointe Pike et de la baie Iron Mine	
East Sooke 1	>100
East Sooke 2	>100

Occurrence	Nombre estimé de thalles
East Sooke 3	>100
Secteur allant de la pointe Aldridge au cap Beechy	
East Sooke 4	>100
East Sooke 5	>100
Île Bentinck	
Île Bentinck 6	>10
Île Bentinck 7	>10
Île Bentinck 8	>100
Île Bentinck 9	>100
Pointe Sheringham	
Pointe Sheringham 10	>100

Tableau 3. Nombre estimé ou observé de thalles d'*Hypogymnia heterophylla* en Colombie-Britannique.

Lieu	Nombre d'arbres dans les polygones (le cas échéant)	Nombre minimal de thalles sur les arbres examinés individuellement	Nombre maximal de thalles sur les arbres examinés individuellement (valeur si l'on utilise les estimations élevées)	Nombre moyen de thalles sur les arbres examinés individuellement (valeur si l'on utilise les estimations élevées)	Nombre total estimé ou observé de thalles (valeur si l'on utilise les estimations élevées)
Cap Albert ^a	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	6 thalles observés (2013) ^g
Parc East Sooke ^b	20 000	25	1 000	~500	Estimation de 500 000 à 2 000 000 thalles (2018) ^h
Anse Roche, bassin Sooke	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	2 (2020)
Masset ^c	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	35-65 thalles observés (2018) ^g
Pointe Rocky (île Swordfish et colline Church) ^d	10 000	100	1 000	~500	Estimation de 100 000 à 1 000 000 thalles (2017-2018) ^h
Pointe Rocky (zone de destruction, secteur de Bentinck et zone C) ^e	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	5 588 thalles observés (2017-2018) ^g
Pointe Sheringham ^{f, i}	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	Des centaines, voire des milliers, au-dessus de la plage – parcelles de l'ouest

^a Voir la figure 7.

^b Voir la figure 7.

^c Voir la figure 4.

^d Voir la figure 7.

^e Voir la figure 7.

^f Voir la figure 6.

^g Thalles dénombrés individuellement sur les arbres (voir la méthode 1 – **Activités et méthodes d'échantillonnage**).

^h Nombre de thalles estimés d'après les inventaires visuels le long des parcours (voir la méthode 2 – **Activités et méthodes d'échantillonnage**).

ⁱ Nombre de thalles estimés d'après les données recueillies par Batten et Penny lors de leur visite en 2020 des sites correspondant aux étiquettes de terrain du relevé de 2006 (COSEWIC, 2008; Penny, 2020).

En Colombie-Britannique, l'*H. heterophylla* était le plus abondant dans le secteur de la pointe Rocky, où le nombre de thalles était estimé entre 100 000 et 1 000 000. Des thalles épars de l'espèce étaient présents sur tout le littoral méridional exposé de la pointe depuis le nord-ouest de la colline Church jusqu'aux îles Bentinck et sur un sommet rocheux à l'intérieur des terres. Les secteurs qui ont fait l'objet de relevés intensifs entre 2016 et 2018 comprenaient, sur l'île de Vancouver, le secteur de Metchosin, la colline Mary (où l'espèce n'a pas été trouvée), la pointe Rocky, y compris la zone de destruction, les îles Bentinck et Swordfish, ainsi que des secteurs situés sur le continent.

Une nouvelle sous-population d'*H. heterophylla* a été découverte en 2020 au lac Kennedy, situé sur la côte ouest de l'île de Vancouver à plus de 100 km au nord de la sous-population située près de Victoria à l'extrémité sud de l'île. Cette nouvelle occurrence consistait en un site sur la rive du lac et en un autre sur une petite île à proximité. Le nombre de thalles a été estimé à environ 500.

La sous-population Haida Gwaii a été inventoriée selon les mêmes méthodes que pour les occurrences moins denses de la sous-population de l'île de Vancouver : le nombre total de thalles a été estimé entre 35 et 65.

Fluctuations et tendances

Les fluctuations et les tendances de la population d'*H. heterophylla* sont inconnues, car les données antérieures de référence ne s'appuyaient pas sur suffisamment d'activité de recherche. L'estimation précédente du nombre de thalles de l'espèce au Canada était d'environ 1 000 (tableau 2) (COSEWIC, 2008). La population est actuellement estimée entre 600 000 et 3 000 000 thalles, ce qui traduit une hausse des activités de recherche plutôt qu'une augmentation de la population.

Immigration de source externe

Les sous-populations les plus proches d'*H. heterophylla* hors du Canada se trouvent dans l'État de Washington, près de la baie Puget et du détroit de Juan de Fuca, à une distance d'au moins 50 km. Il est possible que des ascospores soient transportées par le vent depuis l'État de Washington jusqu'au sud de l'île de Vancouver, mais elles auraient besoin d'un arbre hôte convenable et de la présence d'une algue compatible pour former de nouveaux thalles. La fréquence de l'immigration de source externe est donc probablement faible.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Selon le calculateur des menaces, l'impact global des menaces qui pèsent sur l'*H. heterophylla* est faible, et toutes les menaces ont été évaluées comme ayant un impact inconnu, négligeable ou faible.

7.0 Modifications des systèmes naturels (impact faible)

7.1 Incendies et suppression des incendies (impact faible)

Les peuplements de pins tordus côtiers et de douglas verts qui offrent de l'habitat à l'*H. heterophylla* sont rarement touchés par des incendies qui les détruisent, notamment parce que le substrat rocheux et le couvert forestier généralement clairsemé de ces sites ne sont pas propices à la propagation du feu. Les cônes généralement non sérotineux des pins tordus de la côte de la Colombie-Britannique témoignent de cette situation (Lotan, 1976). Ces facteurs (couvert clairsemé et littoral rocheux) empêchent généralement la concurrence d'autres espèces d'arbres forestiers dans ces habitats (Wheeler *et al.*, 1985).

Les personnes qui ont appliqué le calculateur des menaces ont conclu que les incendies, les tempêtes et la sécheresse présentent un risque faible ou négligeable pour l'*H. heterophylla*. Il y a cependant de l'incertitude à cet égard, car cette conclusion diffère de l'évaluation des menaces faite dans le programme de rétablissement de l'espèce (Environment and Climate Change Canada, 2017).

11.0 Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (impact non calculé)

Les changements climatiques causant des tempêtes hivernales et des sécheresses estivales de plus en plus intenses présentent un risque pour l'espèce. Pour la sous-population de l'île de Vancouver, les modèles climatiques prévoient jusqu'en 2050 des étés plus secs (baisse de 18 % des précipitations) et de plus longues périodes sans pluie (augmentation de 9 à 37 % de la durée des sécheresses). Ils prévoient également une hausse de 18 à 40 % du nombre de jours où la température dépasse 25 °C et des tempêtes hivernales plus intenses (Spittlehouse, 2008; Capital Regional District, 2017). Des changements similaires sont prévus pour l'ensemble de la côte de la Colombie-Britannique, y compris Haida Gwaii (Pacific Climate Impacts Consortium 2019). La gravité et l'immédiateté de ces changements restent très incertaines (Environment and Climate Change Canada, 2017). L'impact des changements climatiques n'a donc pu être quantifié dans le calculateur des menaces (annexe 1). Des sécheresses estivales inhabituellement longues ont cependant tué des pins isolés sur le littoral rocheux de l'île de Vancouver. Bon nombre des pins poussant sur les rochers au-dessus de la ligne de marée haute ont succombé à la sécheresse au cours des dernières années (plusieurs centaines à quelques milliers d'arbres). Ces arbres ne constituent toutefois qu'une très petite proportion du nombre total d'arbres colonisés par l'*H. heterophylla*. Les arbres poussant sur des sols plus profonds sont moins susceptibles de mourir d'une sécheresse prolongée parce qu'ils ont accès à plus d'humidité.

Il est important de noter que l'*H. heterophylla* se trouve à la limite nord de son aire de répartition en Amérique du Nord. Le climat relativement chaud et sec en été du sud-est de l'île de Vancouver et des îles Gulf a favorisé l'établissement de l'espèce bien au nord de son aire de répartition principale sur la côte de l'Oregon et de la Californie (Environment and Climate Change Canada 2017).

La ventilation semble être la principale exigence écologique de l'*H. heterophylla*. Le climat régional des prochaines décennies ne devrait pas changer, et les vents dominants continueront à provenir de l'océan Pacifique dans la région occupée par l'espèce. Toutefois, la circulation de Hadley pourrait s'affaiblir dans l'hémisphère Nord, ce qui modifierait les vents dominants dans la région (Hartmann, 2016; Hu *et al.*, 2018). Un tel changement pourrait faire en sorte que la ventilation soit insuffisante pour le lichen dans de nombreux habitats qu'il occupe actuellement.

La mortalité de pins tordus côtiers poussant sur le substratum rocheux était préoccupante pour l'*H. heterophylla* à la pointe Rocky (COSEWIC, 2008). Toutefois, on sait maintenant que l'espèce est très abondante dans la forêt ouverte balayée par le vent sur des sols un peu plus profonds, comme au parc East Sooke et à la pointe Rocky, où la mortalité de pins causée par la sécheresse est bien moins probable. Ainsi, la perte d'un petit nombre de pins riverains est moins préoccupante qu'on ne le pensait. En fait, les forêts ouvertes de conifères et les pins épars qui conviennent à l'*H. heterophylla* pourraient se répandre au nord de leur aire actuelle sous un climat plus chaud et plus sec. Les forêts fermées actuelles qui se sont établies sous un climat humide pourraient ainsi se transformer en forêt ouverte et convenir à la colonisation par le lichen.

11.4 Tempêtes et inondations (impact non calculé)

Les changements climatiques pourraient entraîner des tempêtes de vent plus fréquentes et plus intenses, susceptibles d'abattre davantage d'arbres abritant l'*H. heterophylla*. Beckmann *et al.* (1997) ont noté qu'une fréquence accrue de tempêtes extrêmes était prévue le long de la côte de la Colombie-Britannique (Environment and Climate Change Canada, 2017). Or, les sites de Haida Gwaii et de l'île de Vancouver où l'espèce est présente sont habituellement venteux. Il faudrait donc des tempêtes beaucoup plus intenses pour abattre une bonne partie des arbres colonisés. De violentes tempêtes pourraient fort bien se produire (Mitchell *et al.*, 2001), mais, si elles ne sont pas trop étendues, elles pourraient aider à maintenir un couvert clairsemé dans les forêts plus loin de la côte et faciliter la colonisation par l'*H. heterophylla*. La forte augmentation de la population connue d'*H. heterophylla* se concentre dans deux secteurs du sud de l'île de Vancouver, où l'espèce pourrait être vulnérable à des phénomènes stochastiques (comme la tempête qui a touché le parc Stanley il y a quelques années et qui y a provoqué d'énormes chablis totalement inattendus). La question est de savoir si de tels phénomènes sont susceptibles de se produire au cours des trois prochaines générations. Il y a de l'incertitude concernant cette menace.

9.0 Pollution et 9.5 Polluants atmosphériques (impact négligeable)

La flore lichénique dans la région qui s'étend depuis Victoria vers le nord jusqu'au sud des îles Discovery, près de Campbell River, en passant par les îles Gulf est touchée par la pollution atmosphérique. L'*Hypogymnia heterophylla* est largement répandu au sud de la frontière américaine, le long de la côte nord-ouest des États-Unis (figure 5). Geiser et Neitlich (2007) ont évalué la qualité de l'air et son impact sur les lichens dans cette région :

la qualité de l'air était mauvaise autour des villes, comme Bellingham, Seattle et Portland, et mieux le long de la côte où le lichen est présent. La situation est semblable plus au sud, en Californie (Sigal et Nash, 1983). La pollution par le dioxyde de soufre, les précipitations acides et les particules riches en métaux provenant de ces villes aux États-Unis et de la ville de Victoria pourrait nuire à l'*H. heterophylla*. Toutefois, aux sites occupés par l'espèce dans le sud de l'île de Vancouver, les vents dominants soufflent du large et poussent la pollution atmosphérique loin de ces sites.

Il est possible que l'aire de répartition historique de l'*H. heterophylla* se soit étendue jusqu'à Victoria, mais que la pollution atmosphérique de la ville en expansion ait éliminé l'espèce des promontoires de la ville et de ses environs. Il n'existe malheureusement pas de mention historique de l'espèce de la région de Victoria qui pourrait confirmer cette hypothèse (CNALH, 2019).

6.0 Intrusions et perturbations humaines (impact négligeable)

Le secteur de la pointe Sheringham sur l'île de Vancouver a récemment fait l'objet de développement résidentiel qui aurait peut-être entraîné la perte de thalles de l'espèce (figure 6). Le lichen reste cependant commun dans le secteur, comme en témoignent les observations de son abondance sur les arbres restants (Penny, 2020). Les autres occurrences de l'espèce sur l'île se trouvent pour la plupart dans des aires protégées, de sorte que la menace que présente le développement a été évaluée comme négligeable (voir Calculateur des menaces – annexe 1). Des résidences ont été construites sur certaines terres privées autour de l'occurrence historique du phare de la pointe Sheringham, à proximité de l'endroit où des thalles ont été trouvés pour la première fois. Il y a également eu du développement résidentiel sur la côte près d'autres sites connus de l'espèce, mais il manque de données pour évaluer les tendances futures. Toutefois, étant donné la hausse de la construction de résidences sur des lots privés, il est possible que des arbres hôtes soient perturbés. Des employés de la Sheringham Point Lighthouse Preservation Society ont coupé des branches d'un arbre hôte pour aménager un sentier, mais ils ont été avertis qu'ils devront être prudents à l'avenir (Penny, 2020).

On craint également que les terres du ministère de la Défense nationale (MDN) qui abritent l'espèce ne soient menacées par le développement qui pourrait toucher une partie importante de la population canadienne du lichen. Aucune menace directe ne pèse actuellement sur la population de la pointe Rocky, mais la menace de développement qui pèse sur le site de la colline Mary à proximité a fait l'objet de reportages aux nouvelles (Stiebel, 2018).

Comme la sous-population du lac Kennedy se trouve dans une région éloignée, il est peu probable qu'elle soit touchée par des perturbations humaines.

6.1 Activités récréatives (impact négligeable)

La sous-population de Haida Gwaii pourrait également être touchée par des intrusions humaines puisqu'elle se trouve sur un terrain de golf. L'entretien du site pourrait donner lieu à la coupe d'arbres hôtes. L'enlèvement des clôtures de bois qui abritent un petit nombre de thalles d'*H. heterophylla* au site pourrait également nuire à cette petite sous-population.

La plus grande partie de la sous-population d'*H. heterophylla* de l'île de Vancouver se trouve dans le parc régional East Sooke. Les sentiers du parc sont populaires auprès des randonneurs, mais la plupart des occurrences de l'espèce ne sont accessibles que par des sentiers plutôt accidentés et reculés qui sont moins fréquentés que les sentiers plus courts et plus faciles du parc. Les randonneurs peuvent casser des rameaux et des branches qui abritent l'espèce, mais les quelques thalles qui seraient ainsi enlevés seraient négligeables dans le contexte d'un si grand nombre total de thalles.



Figure 6. Relevé à la pointe Sheringham en 2020. Les étoiles bleues indiquent où l'*Hypogymnia heterophylla* a été trouvé.

8.1 Espèces ou agents pathogènes exotiques (non indigènes) envahissants (impact non quantifié)

Les espèces végétales envahissantes ne constituent pas une préoccupation immédiate pour l'*H. heterophylla* à l'exception du lierre commun (*Hedera helix*), qui peut étouffer les arbres hôtes et empêcher leur colonisation par le lichen, sauf sur les branches les plus hautes. Toutefois, les forêts relativement ouvertes balayées par le vent et les arbres épars sur lesquels poussent l'*H. heterophylla* ne sont pas susceptibles d'être envahis par le lierre.

2.0 Agriculture et aquaculture (impact non quantifié)

Il y a du pâturage de bétail sur une bonne partie de la station des Forces canadiennes Masset (Leitrim), à Haida Gwaii. Toutefois, aucun bovin n'a été observé sur le terrain de golf qui entoure la sous-population d'*H. heterophylla* de Haida Gwaii. Le broutage par les bovins ou leur frottement contre des troncs affectent peu le lichen parce qu'il pousse sur des arbres.

Facteurs limitatifs

L'*Hypogymnia heterophylla* a besoin de forêts ouvertes ou de conifères solitaires dans des sites balayés par le vent près du littoral marin. Il semble avoir besoin d'un séchage rapide après la pluie et de nutriments transportés par le vent. La survie à long terme de l'espèce nécessite la formation de nouvelles colonies à partir d'ascospores et la présence de l'algue *Trebouxia* sur les arbres. Ce besoin sera probablement satisfait tant qu'il y aura de grandes populations du lichen dans le sud de l'île de Vancouver.

Nombre de localités

La grande sous-population d'*H. heterophylla* à l'extrémité sud de l'île de Vancouver peut être divisée en au moins six localités en fonction des menaces locales à chacun des promontoires qui abritent le lichen (tableau 3, figure 3). L'occurrence de Masset (Haida Gwaii) et celle du lac Kennedy, qui peut être divisée en une sur l'île et une sur le rivage, constituent trois autres localités. Il y a donc au moins neuf localités de l'espèce. Les promontoires se trouvent dans le parc East Sooke, à la pointe Otter, à la pointe Rocky, au cap Albert, à l'anse Roche à la pointe Sheringham (figure 6). La sous-population de Haida Gwaii à Masset pourrait être menacée par des activités récréatives (y compris l'entretien du terrain de golf) et par l'abattage par le vent d'arbres abritant l'espèce pendant des tempêtes hivernales.

La sous-population du sud de l'île de Vancouver et les sous-populations du lac Kennedy et de Haida Gwaii sont potentiellement menacées par les effets des changements climatiques, notamment les ondes de tempête, les vents violents et les incendies. Ainsi, en ce qui concerne les changements climatiques, le nombre de localités est le même que le nombre de sous-populations, soit trois.

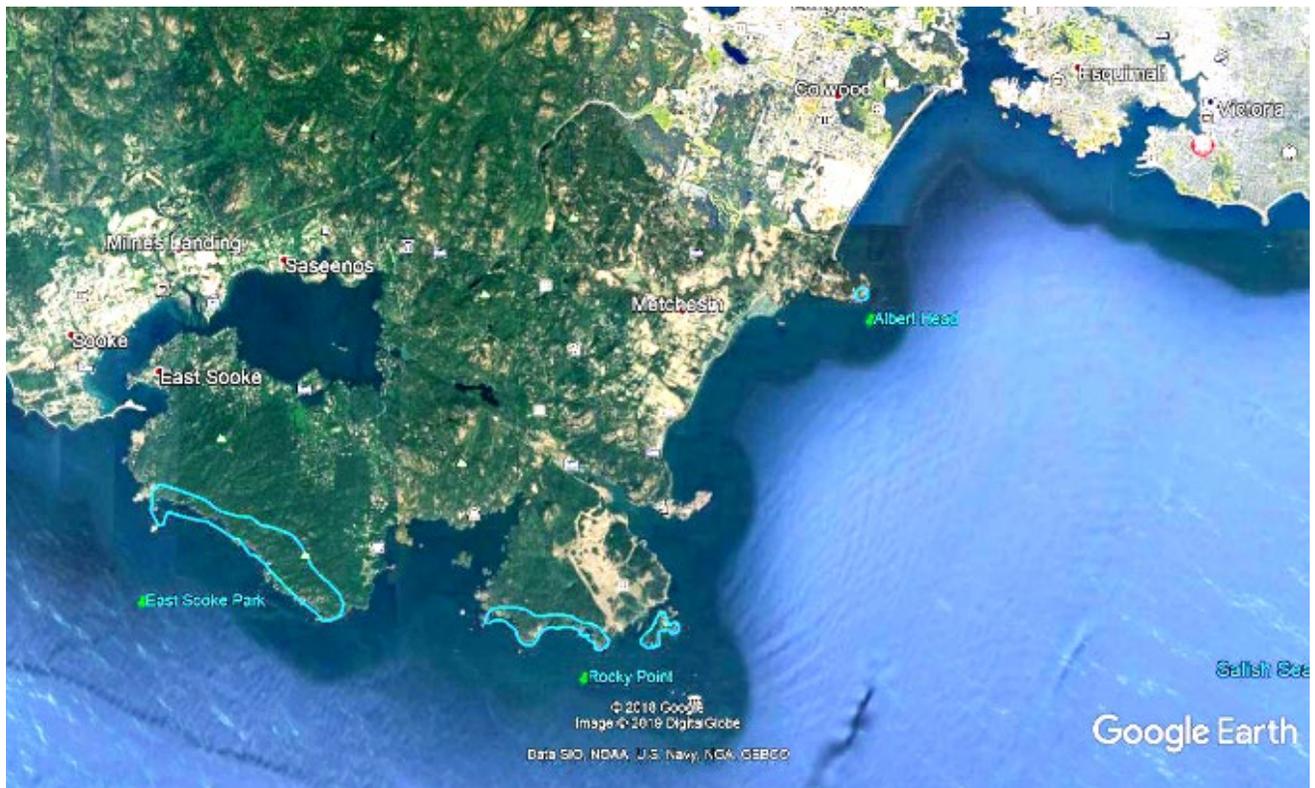


Figure 7. Les promontoires (East Sooke, pointe Rocky et cap Albert; voir le tableau 3) sont considérés comme des localités distinctes qui peuvent être touchées par des menaces locales. Les *Hypogymnia heterophylla* présents sur ces promontoires font partie de la sous-population du sud de l'île de Vancouver (délimitée en bleu).

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

L'*Hypogymnia heterophylla* a été désigné « espèce menacée » par le COSEPAC en 2008 et bénéficie d'un statut juridique en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement du Canada. L'espèce n'a pas été évaluée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).

Statuts et classements non juridiques

NatureServe a attribué à l'*Hypogymnia heterophylla* la cote mondiale G4 (apparemment non en péril) en 2017 et la cote nationale N2 (en péril) au Canada (NatureServe, 2019). L'espèce est cotée S2 (en péril) et inscrite à la liste rouge du Conservation Data Centre de la Colombie-Britannique. Les nouvelles données du présent rapport n'ont pas été intégrées en cotes infranationale ou nationale. Lorsque la cote infranationale sera mise à jour en 2021, elle sera probablement S3S4 (vulnérable à apparemment non en péril) (British Columbia Conservation Data Centre, 2019).

En Californie et dans l'Oregon, l'*H. heterophylla* est coté SNR (non classé), et sa conservation n'y est apparemment pas préoccupante, mais il est coté S3 (vulnérable) dans l'État de Washington (NatureServe, 2019).

Protection et propriété de l'habitat

Un programme de rétablissement de l'espèce a été publié (Environment and Climate Change Canada, 2017) et reconnaît sept occurrences sur l'île de Vancouver qui constituent l'une des trois sous-populations au Canada. Des propositions de gestion sont en cours de préparation pour les occurrences de la pointe Sheringham, de la baie Iron Mine, de la pointe Alldridge, de l'île Bentinck, de la pointe Church, de la pointe Christopher et du cap Albert.

En ce qui concerne l'occurrence de la pointe Sheringham, le secteur est protégé contre tout futur développement résidentiel puisqu'on a conféré, à la demande de la Sheringham Point Lighthouse Preservation Society, un statut patrimonial à la propriété de 4,5 ha entourant le phare de la pointe et appartenant au ministère des Pêches et des Océans (Anonyme, 2015; Watts, 2015). Une partie de la propriété est également en train d'être transférée à la Première Nation T'Souke.

Les occurrences de la baie Iron Mine et de la pointe Alldridge font partie de l'occurrence plus vaste du parc régional East Sooke et sont gérées par le Capital Regional District. Le plan d'aménagement du parc ne vise pas expressément l'*H. heterophylla*, mais il traite de la conservation des habitats naturels.

Les occurrences de l'île Bentinck, de la pointe Church, de la pointe Christopher et du cap Albert se trouvent dans le secteur de la pointe Rocky, dans une réserve militaire servant à l'entraînement. Le responsable de la liaison du MDN avec Environnement et Changement climatique Canada est au courant des occurrences de l'*H. heterophylla* (en date de 2015). Ces occurrences sont cartographiées et communiquées aux utilisateurs du site. Les ordres permanents du champ de tir interdisent la coupe d'arbres. Le MDN a entrepris un travail d'inventaire proactif pour s'assurer de tenir compte des occurrences de l'espèce dans la prise de décisions concernant la coupe de conifères pour protéger les espèces de plantes vasculaires en péril coexistantes.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Le rédacteur du présent rapport remercie le COSEPAC de lui avoir commandé le rapport de situation sur l'*Hypogymnia heterophylla*. RNCAN, le ministère de la Défense nationale et le Fonds de rétablissement interorganismes d'Environnement et Changement climatique Canada ont financé l'inventaire des espèces de lichens et les relevés qui ont permis de découvrir la sous-population de Haida Gwaii et de mieux caractériser la sous-population de l'île de Vancouver. Le rédacteur remercie également Ryan Batten, Ian Cruickshank et Andrew Simon de leur aide sur le terrain, Jenifer Penny et Ryan Batten de leurs données de terrain de 2020 et Darwyn Coxson de son aide à la rédaction de l'ébauche du rapport.

SOURCES D'INFORMATION

- Anonyme. 2015. Saving historic lighthouse. Sooke News Mirror Published: June 24, 2015. <http://sheringhamlighthouse.org/wp-content/uploads/2015/12/309346941.html-printtrue.pdf>
- Anonyme. 2019. British Columbia standard Conservation Data Centre's Rare Plant Sighting Form. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/plants-animals-ecosystems/wildlife/wildlife-data-information/submit-wildlife-data-information>
- Beckmann, L., M. Dunn et K. Moore. 1997. Effects of Climate Change on Coastal Systems In British Columbia and Yukon. Chapter 8, In Responding to Global Climate Change in British Columbia and Yukon, British Columbia Environment. Air Resources Branch, Canada. Environment Canada. Pacific and Yukon Region. Aquatic and Atmospheric Sciences Division. Environment Canada, Pacific and Yukon Region, Aquatic and Atmospheric Sciences Division. 339 pages.
- British Columbia Conservation Data Centre. 2019. British Columbia Species Explorer. <http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/> [consulté en février 2019].
- British Columbia Conservation Data Centre 2019. Map (<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/plants-animals-ecosystems/conservation-data-centre/explore-cdc-data/known-locations-of-species-and-ecosystems-at-risk/cdc-imap-themeecosystems/conservation-data-centre>).
- British Columbia Ministry of Forests and Range. Research Branch. 2019. Biogeoclimatic Ecosystem Classification Program. <https://www.for.gov.bc.ca/hre/becweb/> [consulté en février 2019].
- Brodo, I.M., S.D. Sharnoff et S. Sharnoff. 2001. Lichens of North America. Yale University Press, 795 pp.
- Capital Regional District. 2017. Climate Projections for the Capital Region. https://www.crd.bc.ca/docs/default-source/climate-action-pdf/reports/2017-07-17_climateprojectionsforthecapitalregion_final.pdf?sfvrsn=bb9f39ca_12 [consulté en juin 2019].

- COSEWIC 1996. Status report on the seaside bone, *Hypogymnia heterophylla*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa. 36 pp.
- COSEWIC. 2008. COSEWIC assessment and update status report on the seaside bone *Hypogymnia heterophylla* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vi + 20 pp. (<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-public-registry.html>). Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hypogymnie maritime (*Hypogymnia heterophylla*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 23 p. (<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>).
- COSEWIC (Committee on the status of Endangered Wildlife in Canada). 2019. National Ecological Areas. https://www.canada.ca/content/dam/eccc/migration/cosewiccosepac/dd31eaae-efba-448b-86ab-4ba8a68d7ea4/fig1https://www.canada.ca/content/dam/eccc/migration/cosewic-cosepac/dd31eaae-efba-448b-86ab-4ba8a68d7ea4/fig1-terrestrialecologicalareas_eng.jpg_eng.jpg [consulté en février 2019]. [Également disponible en français : COSEPAC (Le comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2019. Aires écologiques nationales du COSEPAC. https://www.canada.ca/content/dam/eccc/migration/cosewic-cosepac/dd31eaae-efba-448b-86ab-4ba8a68d7ea4/fig1-terrestrialecologicalareas_fr.jpg.]
- CNALH (Consortium of North American Lichen Herbaria). 2019. <https://lichenportal.org/cnalh/collections/map/googlemap.php?db=all&taxa=Hypogymnia+heterophylla&usethes=1&taxontype=2>
- Dahlman, L., J. Persson, T. Näsholm et K. Palmqvist. 2003. Carbon and nitrogen distribution in the green algal lichens *Hypogymnia physodes* and *Platismatia glauca* in relation to nutrient supply *Planta* 217:41–48].
- Environment and Climate Change Canada. 2017. Recovery strategy for the Seaside Bone Lichen (*Hypogymnia heterophylla*) in Canada. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. Environment and Climate Change Canada, Ottawa. vi + 28 pp. https://sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/plans/rs_seaside_bone_lichen_e_final.pdf [Également disponible en français : Environnement et Changement climatique Canada. 2017. Programme de rétablissement de l'hypogymnie maritime (*Hypogymnia heterophylla*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. vi + 33 p. https://sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/plans/rs_seaside_bone_lichen_f_final.pdf]
- Farrar, J.F. 1978. Ecological physiology of the lichen *Hypogymnia physodes*. IV. Carbon allocation at low temperature. *New Phytologist* 81:65-69.
- Friedl, T., et B. Budel, (2008) Photobionts In: Nash T.H. (ed) *Lichen Biology*, 2nd edition, pp.9-26. Cambridge University, Cambridge.

- Geiser, L.H., et P. N. Neitlich 2007. Air pollution and climate gradients in western Oregon and Washington indicated by epiphytic macrolichens. *Environmental Pollution* 145:203-218.
- Geiser, L.H., comm. pers. 2020. *Hypogymnia heterophylla* in Alaska. Siuslaw National Forest, U.S. Department of Agriculture (USDA) Forest Service
- Goward, T. 1994. Lichens of British Columbia Illustrated Keys Part I. Foliose and Squamulose Species. British Columbia Ministry of Forests Research Branch. Victoria. 181 pp.
- Hartmann, D. 2016. *Global Physical Climatology*. 2nd edition. Elsevier. pp. 165-176. <https://www.elsevier.com/books/global-physical-climatology/hartmann/978-0-12328531-7>
- Hauck, M., G. Helms et T. Friedl. 2007. Photobiont selectivity in the epiphytic lichens *Hypogymnia physodes* and *Lecanora conizaeoides*. *Lichenologist* 39(2):195-204
- Heinken, T. 1999. Dispersal patterns of terricolous lichens by thallus fragments. *Lichenologist* 31(6):603-612.
- Honegger, R. 1984. Scanning electron microscopy of the contact site of conidia and trichogynes in *Cladonia Furcata*. *Lichenologist* 16(01):11-19.
- Hu, Y., H. Huang et C. Zhu, 2018. Widening and weakening of the Hadley circulation under global warming. *Science Bulletin* 63(10):640-644.
- iNaturalist, 2019. *Hypogymnia heterophylla*. <https://www.inaturalist.org/taxa/117974Hypogymnia-heterophylla>
- IUCN. 2001. Definitions.
- Jarvis, T., comm. pers. 2020. Haida Gwaii Golf Course Masset, and the Seaside Bone Lichen. CAO, Village of Masset.
- Lacourse, T. 2005. Late Quaternary dynamics of forest vegetation on northern Vancouver Island, British Columbia, Canada. *Quaternary Science Reviews* 24, 105–121.
- Larsson, P., et Y. Gauslaa, 2009. Rapid juvenile development in *Lobaria*. *Botany*, 89(1) 19-33,
- Lattman, H., A. Brand, J. Hedlund et M. Krikoreve. 2009. Generation time estimated to be 25-30 years in *Cliostomum corrugatum* (Ach.) Fr. *Lichenologist* 41(5)557-559.
- Lotan, J. 1976. Cone serotiny - fire relationships in lodgepole pine. In: Tall Timbers Fire Ecology Conference Proceedings 14, Tall Timbers Research Center, Tallahassee, FL. pp. 267-278
- McCune, B. 2004. *Hypogymnia*. In Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert region. (T.H. Nash, B.D. Ryan, C. Gries and F. Bungartz, Eds.) Arizona State University Tempe, Vol. 1, pp 228-238.
- McCune, B. 2009. *Macrolichens of the Pacific Northwest*. 2nd edition. Oregon State University Press Corvallis.Oregon.

- McCune, B., comm. pers. 2021. Distribution of *Hypogymnia heterophylla* in the USA. OSU Botany & Plant Pathology, Corvallis, OR 97333 USA.
- Meidinger, D., et J. Pojar. 1991. Ecosystems of British Columbia. riis Ministry of Forests, Special Report Series 6: 1-330, Victoria.
- Mitchell, S.J., T. Hailemariam et Y. Kulis. 2001. Empirical modeling of cutblock edge windthrow risk on Vancouver Island, using stand level information. *Forestry Ecology and Management* 154:117-130.
- Nash III, T.H. 2008. *Lichen Biology*, 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Nash, T.H., et L. Sigal. 1979. Gross photosynthetic response of lichens to short-term ozone fumigations. *Bryologist* 82: 280-285.
- Pacific Climate Impacts Consortium. 2019. https://www.pacificclimate.org/sites/default/files/publications/Climate_Summary-West_Coast.pdf [consulté en juin 2019]
- Penny, J. 2020. Survey for Seaside Bone June 2020. Field Report, CDC Government of British Columbia, 4pp.
- Ronnås, C., S. Werth, O. Ovaskainen, G. Várkonyi, C. Scheidegger et T. Snäll, 2017. Discovery of long-distance gamete dispersal in a lichen-forming ascomycete. *New Phytologist* 216(1): 216-226.
- Sigal, L.L., et T.H. Nash. 1983. Lichen Communities on Conifers in Southern California Mountains: An Ecological Survey Relative to Oxidant Air Pollution. *Ecology* 64(6):1343-1354.
- Spittlehouse, D.L. 2008. Climate Change, impacts, and adaptation scenarios: climate change and forest and range management in British Columbia. Ministry of Forest and Range, Research Branch, Victoria, British Columbia Technical Report 045. <http://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/Docs/Tr/Tr045.htm>
- Stiebel, R. 2018. DND looking at future of Mary Hill property: Process includes consultation with Scia'new First Nation. *Goldstream News Gazette*, October 2nd. <https://www.goldstreamgazette.com/news/dnd-looking-at-future-of-mary-hill-property/>
- Watts. R. (2015) Sheringham Point Lighthouse deemed heritage site. *Times Colonist* June 9, 2015. <http://sheringhamlighthouse.org/wp-content/uploads/2015/12/Sheringham-Point-Lighthouse-deemed-heritage-site-becoming-park.pdf>
- Werth S., F. Gugerli, R. Holderegger, H.H. Wagner, D. Csencsics et C. Scheidegger. 2007. Landscape-level gene flow in *Lobaria pulmonaria*, an epiphytic lichen. *Molecular Ecology* 16(13): 2807-2815.

Wheeler, N. C., et W.B Critchfield. 1985. The distribution and botanical characteristics of lodgepole pine: biogeographical and management implications. In: Baumgartner, D M., R.G. Krebill, J.T. Arnott, and G.F Weetman (compilers and editors). Lodgepole pine: The species and its management: Symposium proceedings; 1984 May 8-10; Spokane, WA; 1984 May 14-16; Vancouver, British Columbia, Pullman, WA: Washington State University, Cooperative Extension: 1-13.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Botaniste et lichénologue possédant 25 ans d'expérience de terrain, Curtis Björk est coconservateur des lichens à l'herbarium de l'Université de la Colombie-Britannique (Beaty Biodiversity Museum, Vancouver). Il a obtenu une maîtrise en botanique de l'Université de l'État de Washington en 2003, et dirige actuellement Enlichened Consulting avec Trevor Goward. Auteur ou coauteur de nombreuses publications, notamment sur plusieurs espèces de lichens et de plantes nouvelles pour la science, il corédige actuellement le *Manual of Vascular Plants of British Columbia*.

Annexe 1. Évaluation du calculateur des menaces pour l'*Hypogymnia heterophylla*

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème :		<i>Hypogymnia heterophylla</i>	
Date :		2020-03-12	
Évaluateur :		Dave Fraser (animateur), David Richardson (coprésident) SCS des mousses et lichens : Darwyn Coxson, Jennifer Doubt, Karen Golinski, André Arsenault, Chris Deduke Spécialistes externes : Brenda Costanzo, Ross Vennesland, Jenifer Penny	
Référence(s) :		Première ébauche : C. Bjork	
Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :		Comptes 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	0	0
C	Moyen	0	0
D	Faible	1	1
Impact global des menaces calculé :		Faible	Faible
Impact global des menaces attribué :		D = Faible	
Ajustement de la valeur de l'impact global calculée – justifications :			
Impact global des menaces – commentaires :		La durée d'une génération est de 10-25 ans. Une valeur de 20 ans a été utilisée aux fins du calcul des menaces.	

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1	Développement résidentiel et commercial		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Modérée (11-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, <10 ans ou 3 générations)	
1.1	Zones résidentielles et urbaines		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Modérée (11-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, <10 ans ou 3 générations)	Cette menace ne touche que l'occurrence de la pointe Sheringham. Elle était peut-être réduite par le passé, mais on ne sait pas où les thalles ont été observés en 2006. Ils ont encore été observés en 2011-2012 après la construction de résidences dans le secteur. Les lots de part et d'autre de la propriété du phare ne sont pas actuellement développés et constituent probablement la zone où l'espèce a été cherchée en 2006 et qui aurait été menacée par le développement résidentiel. Un statut patrimonial a été conféré à la propriété de la Sheringham Point Lighthouse Preservation Society, de sorte que le développement résidentiel n'y sera pas approuvé. De la construction résidentielle à l'est a peut-être détruit de l'habitat (incertain puisque l'observation de 2006 n'a pas été précisément documentée). Des thalles du lichen ont également été observés à l'ouest du phare vers 2012 (Batten, comm. pers., 2020).
1.2	Zones commerciales et industrielles						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1.3	Zones touristiques et récréatives						Le terrain de golf de Haida Gwaii, où le lichen est présent en faible nombre, pourrait être endommagé. Le tourisme pourrait également avoir un impact sur les sites de l'île de Vancouver. Voir le commentaire sous Incendies et suppression des incendies.
2	Agriculture et aquaculture						
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						
2.3	Élevage de bétail						Il y a du pâturage de bétail sur une bonne partie de la station des Forces canadiennes Masset (Leitrim), à Haida Gwaii. Toutefois, aucun bovin n'a été observé sur le terrain de golf qui entoure la sous-population d' <i>H. heterophylla</i> de Haida Gwaii. Le broutage par les bovins ou leur frottage contre des troncs affectent peu le lichen parce qu'il pousse sur des arbres au-dessus du niveau du sol.
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						
3	Production d'énergie et exploitation minière						
3.1	Forage pétrolier et gazier						
3.2	Exploitation de mines et de carrières						
3.3	Énergie renouvelable						
4	Corridors de transport et de service						
4.1	Routes et voies ferrées						Cette menace ne serait importante que dans le secteur de la pointe Sheringham si l'on y construit d'autres résidences et routes.
4.2	Lignes de services publics						
4.3	Voies de transport par eau						
4.4	Corridors aériens						
5	Utilisation des ressources biologiques						
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						
5.2	Cueillette de plantes terrestres						
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						La plupart des sites qui abritent l'hypogymnie maritime se trouvent dans des parcs ou appartiennent au MDN, et sont peu susceptibles d'être soumis à l'exploitation forestière et à la récolte de bois.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques						
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	Le parc East Sooke est populaire auprès des randonneurs et des touristes, mais les sites où le lichen est abondant ne sont accessibles que par des sentiers accidentés. Les activités potentiellement nuisibles se limitent au bris de rameaux ou de petites branches.
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						Plusieurs des populations du lichen se trouvent sur des terres appartenant au MDN, mais les exercices et autres activités militaires sont peu susceptibles de s'étendre aux sites très près du littoral ou le lichen est abondant.
6.3	Travail et autres activités						
7	Modifications des systèmes naturels	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée – légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, <10 ans ou 3 générations)	
7.1	Incendies et suppression des incendies	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée – légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, <10 ans ou 3 générations)	La Colombie-Britannique a récemment connu d'intenses saisons de feux de forêt. Toutefois, les coups de foudre sont rares, et les incendies sont peu susceptibles de se propager beaucoup, même s'ils sont involontairement allumés par des touristes, de sorte que l'impact de cette menace est faible.
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages						
7.3	Autres modifications de l'écosystème		Pas une menace	Négligeable (<1 %)	Neutre ou avantage possible	Élevée (continue)	
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques						
8.1	Espèces ou agents pathogènes exotiques (non indigènes) envahissants						Le lierre est une espèce envahissante qui peut couvrir et ombrager des troncs et des branches, mais le lichen est présent dans l'habitat sec du pin tordu côtier, tandis que le lierre préfère des conditions plus humides et des sols plus profonds.
8.2	Espèces ou agents pathogènes indigènes problématiques						
8.3	Matériel génétique introduit						
8.4	Espèces ou agents pathogènes problématiques d'origine inconnue						
8.5	Maladies d'origine virale ou maladies à prions						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
8.6	Maladies de cause inconnue						
9	Pollution		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						
9.2	Effluents industriels et militaires						
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles						
9.4	Déchets solides et ordures						
9.5	Polluants atmosphériques		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (<1 %)	Élevée (continue)	La pollution atmosphérique provenant de Victoria pourrait nuire à l'hypogymnie maritime, mais le vent dominant souffle d'autres directions.
9.6	Apports excessifs d'énergie						
10	Phénomènes géologiques		Inconnu	Inconnue	Inconnue	Modérée (peut-être à court terme, <10 ans ou 3 générations)	
10.1	Volcans						
10.2	Tremblements de terre et tsunamis		Inconnu	Inconnue	Inconnue	Modérée (peut-être à court terme, <10 ans ou 3 générations)	Ces phénomènes pourraient avoir un impact, la probabilité qu'ils se produisent au cours des 10 prochaines années est faible. De plus, une importante proportion des arbres hôtes du lichen se trouvent au-dessus de la hauteur susceptible d'être atteinte par un tsunami.
10.3	Avalanches et glissements de terrain						
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents						
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						Cette menace pourrait avoir un impact, mais pas au cours des 10 prochaines années.
11.2	Sécheresses						Des sécheresses prolongées sont prévues, mais le lichen semble y être résistant. Le devenir des arbres hôtes est également important, mais le pin tordu côtier résiste à la sécheresse, tout comme le douglas vert. Il y a cependant des indications que la sécheresse persistante en Oregon cause des problèmes pour cette dernière espèce.
11.3	Températures extrêmes						Des conditions plus chaudes au cours des 10 prochaines années pourraient favoriser le lichen qui colonise des arbres sur la côte ouest des États-Unis et du sud du Canada.
11.4	Tempêtes et inondations						
11.5	Autres impacts						

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

Annexe 2. Nombre estimé de thalles d'*Hypogymnia heterophylla* sur les arbres hôtes des sites étudiés de la Rocky, selon la méthode 1 (voir Activités et méthodes d'échantillonnage)

Cette annexe a été retirée afin de ne pas donner la localisation précise des sites. Veuillez communiquer avec le Secrétariat du COSEPAC si vous avez besoin de cette information.

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Cap Albert	17 oct. 2013	1339	6
Pointe Rocky, zone de destruction	19 mars 2017	1340	40
Pointe Rocky, zone de destruction	19 mars 2017	1341	11
Pointe Rocky, zone de destruction	19 mars 2017	1342	300-400
Pointe Rocky, zone de destruction	19 mars 2017	1343	2
Pointe Rocky, zone de destruction	19 mars 2017	1344	35
Pointe Rocky, zone de destruction	19 mars 2017	1347	2
Pointe Rocky, zone de destruction	19 mars 2017	1348	2
Pointe Rocky, zone de destruction	19 mars 2017	1349	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1358	40
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1359	100-200
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1360	20+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1361	3+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1362	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1363	200-300
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1365	50-100
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1366	7+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1367	2+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1368	100+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1369	50-100
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1370	3+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1371	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1372	50
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1373	2
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1374	100

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1375	1+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1376	centaines
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1377	20+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1378	20+
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1379	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1380	50
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1381	100
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1382	20
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1383	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1384	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1385	100-200
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1386	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1387	7
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1388	5
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1389	12
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1390	9
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1392	2
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1393	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1394	1
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1395	6
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1396	30
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1397	20
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1398	4
Pointe Rocky, zone de destruction	20 mars 2017	1399	3
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1419	5
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1420	4
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1421	18
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1422	5+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1423	7+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1424	1+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1425	1+

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1426	50-100
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1427	2+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1429	50+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1430	50-100
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1431	50-100
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1432	300+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1433	300+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1434	50+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1436	1
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1437	19
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1438	10+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1439	1+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1440	2+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1441	50+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1442	10+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1443	4
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1444	5+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1445	15+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1446	1
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1447	21
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1448	6+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1449	1+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1450	20+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1451	20+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1452	5+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1453	10+
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1454	30-500
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1455	52
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	145	9
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1457	6
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1458	3

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1459	centaines
Pointe Rocky, zone de destruction	25 mars 2017	1437a	5-10
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1460	4
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1461	10-20
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1462	10-20
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1463	5-10
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1464	10-20
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1465	5-10
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1466	5-10
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1467	4
Pointe Rocky, zone C	20 novembre 2017	1468	5-10
Pointe Rocky, zone C	9 février 2018	1469	1
Pointe Rocky, zone C	14 février 2018	1470	5-10
Pointe Rocky, zone C	14 février 2018	1471	10-20
Pointe Rocky, zone C	14 février 2018	1472	10-20
Pointe Rocky, zone C	24 février 2018	1473	1
Pointe Rocky, zone C	24 février 2018	1474	5-10
Pointe Rocky, zone C	24 février 2018	1475	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1476	2
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1477	2
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1478	20-100
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1479	1
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1480	5-10
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1481	20-100
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1482	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1483	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1484	20-100
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1485	5-10
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1486	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1487	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1488	10-20

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1489	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1490	5-10
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1491	5-10
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1492	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1493	5-10
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1494	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1495	5-10
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1496	5-10
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1497	10-20
Pointe Rocky, zone C	25 février 2018	1498	10-20
Pointe Rocky, zone C	26 février 2018	1499	5-10
Pointe Rocky, zone C	26 février 2018	1500	5-10
Pointe Rocky, zone C	26 février 2018	1501	1
Pointe Rocky, zone C	26 février 2018	1502	2
Pointe Rocky, zone C	27 février 2018	1503	5-10
Pointe Rocky, zone C	27 février 2018	1504	1
Pointe Rocky, zone C	27 février 2018	1505	5-10
Pointe Rocky, zone C	25 janvier 2018	1506	4
Pointe Rocky, zone C	25 janvier 2018	1507	4
Pointe Rocky, zone C	25 janvier 2018	1508	2
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1509	3
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1510	3
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1511	1
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1512	5
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1513	2
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1514	4
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1515	2
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1516	1
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1517	5
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1518	1

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1519	5-10
Pointe Rocky, zone C	26 janvier 2018	1520	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1521	2
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1522	1
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1523	4
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1524	1
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1525	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1526	50-100
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1527	1
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1528	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1529	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1530	3
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1531	4
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1532	2
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1533	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1534	3
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1535	2
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1536	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1537	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1538	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1539	20-100
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1540	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1541	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1542	20-100
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1543	1
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1544	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1545	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1546	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1547	1

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1548	3
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1549	2
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1550	3
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1551	3
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1552	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1553	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1554	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1555	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1556	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1557	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1558	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1559	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1560	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1561	20-100
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1562	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1563	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1564	4
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1565	1
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1566	20-100
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1567	5
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1568	20-100
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1569	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1570	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1571	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1572	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1573	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1574	3
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1575	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1576	5

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1577	5-10
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1578	10-20
Rocky Point, Bentinck	29 janvier 2018	1579	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1580	5-10
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1581	5-10
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1582	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1583	2
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1584	5-10
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1585	1
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1586	1
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1587	5-10
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1588	3
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1589	3
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1590	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1591	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1592	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1593	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1594	5-10
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1595	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1596	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1597	5-10
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1598	5-10
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1599	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1600	10-20
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1601	1
Rocky Point, Bentinck	30 janvier 2018	1602	50-100
Pointe Rocky, zone C	15 mars 2018	1603	5-10
Pointe Rocky, zone C	15 mars 2018	1604	10-20
Pointe Rocky, zone C	15 mars 2018	1605	5-10

Site	Date	N° d'ident. de l'arbre	Nombre de thalles
Pointe Rocky, zone C	16 mars 2018	1606	10-20
Pointe Rocky, zone C	16 mars 2018	1607	5-10
Pointe Rocky, zone C	16 mars 2018	1608	1
Pointe Rocky, zone C	16 mars 2018	1609	1
Pointe Rocky, zone C	16 mars 2018	1610	5-10
Pointe Rocky, zone C	17 mars 2018	1611	2
Pointe Rocky, zone C	17 mars 2018	1612	3
Pointe Rocky, zone C	17 mars 2018	1613	5-10
Masset	17 mars 2018	1614	1-5
Masset	17 mars 2018	1615	5-10
Masset	17 mars 2018	1616	1-5
Masset	17 mars 2018	1617	1-5
Masset	17 mars 2018	1618	1-5
Masset	17 mars 2018	1619	1-5
Masset	17 mars 2018	1620	5-10
Masset	17 mars 2018	1621	10-20

Annexe 3. Autres secteurs où l'on a cherché l'*Hypogymnia heterophylla* en juin et juillet 2020. Jenifer Penny et ses collègues ont fouillé les sites près de Victoria, tandis que Ryan Batten a découvert et inventorié l'espèce aux sites du lac Kennedy, en Colombie-Britannique.

Cette annexe a été retirée afin de ne pas donner la localisation précise des sites. Veuillez communiquer avec le Secrétariat du COSEPAC si vous avez besoin de cette information.

Secteurs
Parcelle de la Première Nation T'Sou-ke, pointe Sheringham
Propriété du phare de Sheringham – juste au nord-est du phare
Propriété du phare de Sheringham – nouveau sentier
Parc régional Otter Point (nouvelle occurrence)
Anse Roche, Sooke
Lac Kennedy, Chemin Sand River.
Île de Mack Jack Rose, Lac Kennedy