

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Téloschiste ocellé *Teloschistes chrysophthalmus*

Population boréale et des Prairies
Population des Grands Lacs

au Canada



Population boréale et des Prairies - PREOCCUPANTE
Population des Grands Lacs - EN VOIE DE DISPARITION
2016

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

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

COSEPAC. 2016. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le téloschiste ocellé (*Teloschistes chrysophthalmus*), population des Grands Lacs et population boréale et des Prairies, au Canada. Ottawa. vii + 46 p. (<http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>).

Note de production :

Le COSEPAC remercie Samuel R. Brinker et Chris Lewis d'avoir rédigé le rapport de situation sur le téloschiste ocellé (*Teloschistes chrysophthalmus*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement 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
Télééc. : 819-938-3984

Courriel : ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Golden-eye Lichen *Teloschistes chrysophthalmus*, Prairie / Boreal population and Great Lakes population, in Canada.

Illustration/photo de la couverture :

Téloschiste ocellé (*Teloschistes chrysophthalmus*) — Photo : Samuel R. Brinker.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016.

N° de catalogue CW69-14/745-2017F-PDF

ISBN 978-0-660-07781-9



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – novembre 2016

Nom commun

Téloschiste ocellé - population boréale et des Prairies

Nom scientifique

Teloschistes chrysophthalmus

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Environ 99 % de la population connue de ce lichen se trouve à moins de 15 km de la forêt provinciale Spruce Woods, dans le centre-sud du Manitoba, mais des occurrences dispersées s'étendent depuis le sud du lac Winnipeg, au Manitoba, jusqu'au lac à la Pluie, dans le nord-ouest de l'Ontario. Les menaces pesant sur cette population incluent les changements dans la fréquence et la gravité des incendies, les changements climatiques, les activités récréatives et le pâturage du bétail. Ces menaces devraient contribuer à aggraver le déclin de ce lichen, de son habitat et de son hôte privilégié, l'épinette blanche.

Répartition

Manitoba, Ontario

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en novembre 2016.

Sommaire de l'évaluation – novembre 2016

Nom commun

Téloschiste ocellé - population des Grands Lacs

Nom scientifique

Teloschistes chrysophthalmus

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

Cette population se compose maintenant d'un seul individu sur un seul chêne rouge, qui se trouve dans le parc provincial Sandbanks, près du lac Ontario. Les données sur les tendances sont limitées, mais elles portent à croire que cette population, qui est associée aux arbres hôtes à feuilles caduques, a probablement toujours été rare dans cette province. Le nombre d'individus matures de ce lichen a connu un déclin en raison d'une combinaison de menaces, qui incluent la pollution atmosphérique, les perturbations anthropiques, les espèces envahissantes et les phénomènes météorologiques violents. Un seul événement naturel ou d'origine humaine pourrait entraîner la perte de toute la population.

Répartition

Ontario

Historique du statut

Espèce désignée « en voie de disparition » en novembre 2016.



COSEPAC Résumé

Téloschiste ocellé *Teloschistes chrysophthalmus*

Population boréale et des Prairies
Population des Grands Lacs

Description et importance de l'espèce sauvage

Le téloschiste ocellé (*Teloschistes chrysophthalmus*) est un macrolichen arboricole dont la coloration distinctive varie de l'orange vif au gris verdâtre. Le thalle a un port en arbrisseau touffu et présente souvent des ramifications aplaties fixées au substrat par un crampon central. L'espèce se distingue des autres espèces du même genre par ses abondants organes de fructification (apothécies) aux marges ciliées et par l'absence de propagules végétatives comme des isidies ou des sorédies.

Répartition

Au Canada, le téloschiste ocellé est présent dans certaines zones du centre-sud du Manitoba, du nord-ouest de l'Ontario et de la partie sud de la région des Grands Lacs, en Ontario. Aux États-Unis, on trouve l'espèce dans le Midwest, les Grandes Plaines jusqu'au Texas au sud et la région côtière de la Californie et au Mexique. Sur la côte est des États-Unis, il existe des mentions historiques de l'espèce depuis le Maine jusqu'au New Jersey, et on ne l'a observée récemment qu'en Caroline du Nord.

Le téloschiste ocellé est présent dans les hémisphères nord et sud, sur tous les continents à l'exception de l'Asie et de l'Antarctique. Il existe des mentions de l'espèce dans le sud de l'Australie et en Nouvelle-Zélande, en Afrique du Nord, aux îles Canaries et aux îles du Cap-Vert, ainsi que dans l'ouest, le centre et le sud de l'Europe. On en trouve également des occurrences éparses en Amérique du Sud, particulièrement en Argentine et au Chili.

Habitat

Le téloschiste ocellé a besoin d'un milieu humide et bien éclairé sous un climat tempéré ou de type méditerranéen, et on le trouve souvent en milieu riverain et dans des régions côtières. Au Canada, il occupe habituellement les branches et rameaux d'arbres hôtes de plusieurs espèces. Dans la région du delta glaciaire de l'Assiniboine, dans le centre-sud du Manitoba, des thalles de l'espèce poussent en abondance sur des épinettes blanches matures formant des peuplements clairs sur des sables calcaires, lesquels

paraissent comme des « îles » dans la prairie mixte. Dans le sud-est du Manitoba et le nord-ouest de l'Ontario, ce lichen pousse en très faible densité sur l'épinette blanche, le peuplier faux-tremble, le pin gris, le sapin baumier et le chêne à gros fruits dans des forêts claires ou des landes rocheuses. Dans le sud de la région ontarienne des Grands Lacs, le seul site qui abrite encore le téloschiste ocellé se trouve dans une forêt ancienne composée d'érables à sucre, d'ostryers de Virginie et de chênes rouges poussant sur une fondation rocheuse calcaire, sur le littoral du lac Ontario. Dans ce site, le lichen pousse sur l'écorce bien éclairée du chêne rouge.

Biologie

Le téloschiste ocellé se reproduit sexuellement par la dispersion de ses ascospores fongiques qui doivent germer et entrer en contact avec une algue verte compatible du genre *Trebouxia*. La dispersion à petite distance par reproduction asexuée, c'est-à-dire par fragmentation du thalle, est commune chez les lichens, et on présume qu'elle se produit aussi chez le téloschiste ocellé. Il s'agit d'une espèce mésotrophe qui tolère des concentrations d'azote modérées, mais pas les fortes concentrations tolérées par les lichens nitrophiles, comme le *Xanthoria parietina* qui lui est apparenté. Le téloschiste ocellé croît assez rapidement, sans doute parce qu'il préfère les substrats bien éclairés et relativement riches en éléments nutritifs. Il a d'ailleurs une durée de génération plus courte que bien d'autres espèces de lichen. Il est toutefois sensible aux précipitations acides et au dioxyde de soufre, en partie en raison de son port en arbrisseau qui lui confère un rapport surface/volume élevé.

Taille et tendances des populations

Au Canada, 25 occurrences du téloschiste ocellé ont été documentées. Elles représentent trois sous-populations : la sous-population des Prairies (six occurrences), la sous-population boréale (14 occurrences, dont une est historique) et la sous-population des Grands Lacs (cinq occurrences, dont quatre sont historiques et sans doute disparues). La sous-population des Grands Lacs est considérée comme une unité désignable (UD) parce qu'elle est géographiquement isolée et écologiquement distincte des deux autres sous-populations, puisqu'elle pousse sur des arbres feuillus.

En 2013, l'abondance totale du téloschiste ocellé au Canada était estimée à plus de 15 millions d'individus. On a estimé le nombre de colonies du lichen sur les épinettes blanches en dénombrant les colonies sur certaines branches, puis en comptant sur chaque arbre le nombre de branches occupées par l'espèce. Ces données ont permis d'estimer que les arbres abritaient chacun entre 10 000 et 20 000 colonies. Ainsi, la population totale est peut-être très élevée, mais elle pourrait n'être répartie que sur 7 000 à 15 000 épinettes blanches.

Environ 99 % des effectifs connus de l'espèce au Canada appartiennent à la sous-population des Prairies et se trouvent à moins de 15 km de la forêt provinciale Spruce Woods, dans le centre-sud du Manitoba. Hors de cette zone principale, les occurrences sont peu nombreuses, petites et fragmentées; elles constituent sans doute ce qui reste de l'ancienne aire de répartition plus continue. Estimée à 5 000-7 000 individus, soit environ 0,03-0,05 % de la population totale au pays, la sous-population boréale est présente dans la région qui s'étend depuis le sud du lac Winnipeg jusqu'au lac des Bois et au lac à la Pluie, dans le nord-ouest de l'Ontario. La sous-population des Grands Lacs, qui constitue une UD distincte, ne consiste plus qu'en un seul individu présent dans le parc provincial Sandbanks, au bord du lac Ontario. Selon les rares données pouvant indiquer une tendance, l'espèce aurait toujours été rare dans la région des Grands Lacs, mais elle aurait aussi décliné en raison de facteurs anthropiques.

Menaces et facteurs limitatifs

Selon l'évaluation effectuée au moyen du calculateur de menaces, les impacts des menaces qui pèsent sur le téloschiste ocellé sont considérés comme « moyens à élevés ». Les principales menaces qui pèsent sur la très grande sous-population des Prairies sont les incendies et la suppression des incendies, les changements climatiques, les activités récréatives et le pâturage de bétail. La sous-population boréale pourrait être touchée par la construction de chalets, tandis que la très petite sous-population des Grands Lacs, maintenant réduite à un seul arbre hôte, pourrait être touchée par plusieurs menaces, notamment un phénomène météorologique violent, des perturbations humaines, la pollution atmosphérique et des espèces envahissantes.

Protection, statuts et classements

À l'heure actuelle, le téloschiste ocellé ne jouit d'aucune protection ou statut juridique au Canada et aux États-Unis. Il est coté G4G5 (apparemment non en péril à non en péril) à l'échelle mondiale et N3N4 (vulnérable à apparemment non en péril) à l'échelle nationale au Canada. À l'échelle provinciale, il est coté S2S3 (en péril à vulnérable) en Ontario, et S3S4 (vulnérable à apparemment non en péril) au Manitoba.

Sa plus grande sous-population au Canada est présente dans l'aire écologique des Prairies, plus précisément dans le centre-sud du Manitoba, où une grande partie de l'habitat convenable se trouve dans le parc provincial Spruce Woods et dans la forêt provinciale adjacente du même nom et y bénéficie d'une certaine protection. On trouve également une partie de cette sous-population sur la base des Forces canadiennes Shilo gérée par le gouvernement fédéral. La sous-population boréale occupe principalement des terres de la Couronne sur des rives lacustres et ne jouit d'aucune protection officielle. UD distincte située dans le parc provincial Sandbanks, la sous-population des Grands Lacs n'est représentée que par une seule occurrence actuelle qui jouit d'une certaine protection conférée par la *Loi sur les parcs provinciaux et les réserves de conservation* de l'Ontario, bien qu'aucun programme de surveillance officiel ne soit en place pour y évaluer l'impact des menaces ou la persistance du téloschiste ocellé.

RÉSUMÉ TECHNIQUE – UD 1

Teloschistes chrysophthalmus

Téloschiste ocellé

Population boréale et des Prairies

Golden-eye Lichen

Prairie / Boreal population

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Manitoba et Ontario

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 [2014] est utilisée)	10 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures? Oui, déclin inféré en raison des impacts des changements climatiques et de la suppression des incendies sur la sous-population boréale.	Oui
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations]	Inconnu
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
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]. Selon le calculateur des menaces du COSEPAC, de 71 à 100 % de la sous-population des Prairies (la plus grande sous-population au Canada) sera touchée par les changements climatiques, tandis que de 31 à 70 % pourrait être touchée par des incendies ou la suppression des incendies au cours des trois prochaines générations, ce qui pourrait entraîner un déclin de 11 à 70 % du nombre total d'individus.	Au moins 10 %
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [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
Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé? a) partiellement réversibles – suppression des incendies; b) comprises – voir les menaces; c) n'ont pas cessé.	a) partiellement réversibles; b) comprises; c) n'ont pas cessé.

Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non
---	-----

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	103 110 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).	208 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) 19 occurrences actuelles = 19 localités.	19
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence? Oui, déclin inféré en raison des impacts probables des changements climatiques et de l'absence de suppression des incendies sur les occurrences.	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*? Oui, déclin observé (une des occurrences de la sous-population boréale a probablement disparu) et inféré en raison des menaces actuelles.	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? Oui, déclin inféré pour la sous-population des Prairies en raison des changements climatiques, etc., et peut-être aussi pour la sous-population boréale en raison de la construction de chalets.	Oui
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

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

Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non
--	-----

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

Sous-populations (utilisez une fourchette plausible)	Nombre d'individus matures
Sous-population des Prairies	~ 15 000 000
Sous-population boréale	~ 5 000-7 000
Total	>15 000 000

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].	Sans objet
--	------------

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

Le calculateur des menaces a-t-il été appliqué à l'espèce? OUI

Principales menaces :

Sous-population des Prairies : incendies et suppression des incendies (menace la plus importante), changements climatiques, activités récréatives et pâturage de bétail.

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	Aux États-Unis, l'espèce est cotée S1 au Wisconsin, mais n'est pas cotée dans les autres États.
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui, immigration possible
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
Oui.	
Les conditions se détériorent-elles au Canada? ⁺	Inconnu
Oui, détérioration des conditions inférée pour la sous-population des Prairies.	
Les conditions de la population source se détériorent-elles? ⁺	Inconnu
La population canadienne est-elle considérée comme un puits? ⁺	Inconnu

⁺ Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe).

La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Oui, possible, mais peu probable.
---	-----------------------------------

Nature délicate de l'information sur l'espèce

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

Historique du statut

COSEPAC : Population désignée « préoccupante » en novembre 2016.
--

Statut et justification de la désignation

Statut	Code alphanumérique
Population préoccupante	Sans objet
Justification de la désignation Environ 99 % de la population connue de ce lichen se trouve à moins de 15 km de la forêt provinciale Spruce Woods, dans le centre-sud du Manitoba, mais des occurrences dispersées s'étendent depuis le sud du lac Winnipeg, au Manitoba, jusqu'au lac à la Pluie, dans le nord-ouest de l'Ontario. Les menaces pesant sur cette population incluent les changements dans la fréquence et la gravité des incendies, les changements climatiques, les activités récréatives et le pâturage du bétail. Ces menaces devraient contribuer à aggraver le déclin de ce lichen, de son habitat et de son hôte privilégié, l'épinette blanche.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Ce critère ne s'applique pas parce que le déclin du nombre d'individus matures n'atteint pas les seuils établis.

Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Ce critère ne s'applique pas parce que, bien que la zone d'occurrence et l'IZO soient petites et qu'il y a un déclin observé et inféré du nombre de localités et de la qualité de l'habitat, il y a plus de 10 localités, la population n'est pas gravement fragmentée, et il n'y a pas de fluctuations extrêmes.

Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Ce critère ne s'applique pas parce que le nombre d'individus matures dépasse le seuil établi.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ce critère ne s'applique pas parce que la population n'est pas très petite et que sa répartition n'est pas restreinte.

Critère E (analyse quantitative) : Analyse pas effectuée.

RÉSUMÉ TECHNIQUE – UD 2

Teloschistes chrysophthalmus

Téloschiste ocellé

Population des Grands Lacs

Golden-eye Lichen

Great Lakes population

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : Ontario

Données démographiques

<p>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 [2014] est utilisée)</p> <p>Incertaine, mais probablement environ 10 ans.</p>	10 ans
<p>Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?</p> <p>Oui, déclin observé, car il y a eu une perte progressive d'individus matures depuis 1994 : huit thalles dénombrés en 2009, six en 2013 et seulement un en 2015.</p>	Oui
<p>Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations]</p>	Inconnu
<p>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].</p> <p>Huit thalles dénombrés en 2009, six en 2013 et seulement un en 2015.</p>	>70 %
<p>Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].</p>	Inconnu
<p>Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [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.</p> <p>Huit thalles dénombrés en 2009, six en 2013 et seulement un en 2015.</p>	>70 %

Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?	Partiellement (p. ex. élimination des arbres hôtes, perte d'habitat). Le déclin résulte probablement d'une combinaison complexe de changements dans la qualité de l'air, de l'acidification du substrat, de l'humidité et de la perturbation de l'habitat. Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	4 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)	4 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) 1 occurrence actuelle = 1 localité.	1
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence? Seulement deux arbres hôtes documentés, dont un a perdu tous les thalles depuis 2009. Les arbres se trouvent à environ 10 m l'un de l'autre.	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Non

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

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? Les précipitations acides et des espèces envahissantes comme le nerprun cathartique peuvent nuire à la qualité de l'habitat.	Oui
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

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

Sous-populations (utilisez une fourchette plausible)	Nombre d'individus matures
Sous-population des Grands Lacs	1
Total	1

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].	Sans objet
--	------------

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

Le calculateur des menaces a-t-il été appliqué à l'espèce? OUI (à l'espèce dans son ensemble)
Cette population extrêmement petite est maintenant restreinte à un seul arbre hôte et pourrait être touchée par plusieurs types de menaces, notamment des phénomènes météorologiques violents, des activités récréatives, des espèces envahissantes et la pollution atmosphérique.

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	Aux États-Unis, l'espèce n'est pas cotée à l'échelle nationale (NNR : non classée), mais elle l'est au Wisconsin (S1), Maryland (SNR) et en Pennsylvanie (SNR).
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Peu probable
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Inconnu

Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
Les conditions se détériorent-elles au Canada?+	Oui
Les conditions de la population source se détériorent-elles?+	Oui
La population canadienne est-elle considérée comme un puits?+	Non
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Très improbable

Nature délicate de l'information sur l'espèce

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

Historique du statut

COSEPAC : Population désignée « en voie de disparition » en novembre 2016.

Statut et justification de la désignation

Statut Population en voie de disparition	Codes alphanumériques B1ab(iii,v)+2ab(iii,v); C2a(i,ii); D1
Justification de la désignation Cette population se compose maintenant d'un seul individu sur un seul chêne rouge, qui se trouve dans le parc provincial Sandbanks, près du lac Ontario. Les données sur les tendances sont limitées, mais elles portent à croire que cette population, qui est associée aux arbres hôtes à feuilles caduques, a probablement toujours été rare dans cette province. Le nombre d'individus matures de ce lichen a connu un déclin en raison d'une combinaison de menaces, qui incluent la pollution atmosphérique, les perturbations anthropiques, les espèces envahissantes et les phénomènes météorologiques violents. Un seul événement naturel ou d'origine humaine pourrait entraîner la perte de toute la population.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : La population pourrait satisfaire au critère de la catégorie « en voie de disparition » A2a parce qu'on a observé un déclin de plus de 50 % du nombre d'individus matures (huit thalles dénombrés en 2009, six en 2013 et seulement un en 2015). Les causes du déclin ne sont pas nécessairement réversibles ni comprises et n'ont pas nécessairement cessé.

Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : La population satisfait aux critères de la catégorie « en voie de disparition » B1ab(iii,v)+2ab(iii,v) parce que la zone d'occurrence et l'IZO sont inférieurs aux seuils et qu'il y a moins de cinq localités ainsi qu'un déclin continu de la superficie ou de la qualité de l'habitat et du nombre d'individus matures.

Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : La population satisfait au critère de la catégorie « en voie de disparition » C2a(i,ii), car il s'agit d'une sous-population constituée d'un seul individu.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : La population satisfait au critère de la catégorie « en voie de disparition » D1, car elle n'est représentée que par un seul individu.

Critère E (analyse quantitative) : Analyse pas effectuée.

* Voir le [tableau 3](#) (Lignes directrices pour la modification de l'évaluation de la situation d'après une immigration de source externe).



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 (2016)

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 le

Téloschiste ocellé *Teloschistes chrysophthalmus*

Population boréale et des Prairies
Population des Grands Lacs

au Canada

2016

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE.....	5
Nom et classification.....	5
Étymologie.....	5
Description morphologique.....	5
Photobionte	6
Propagules végétatives	6
Caractéristiques chimiques.....	6
Structure spatiale et variabilité des populations.....	6
Unités désignables	7
Importance de l'espèce.....	9
RÉPARTITION	9
Aire de répartition mondiale.....	9
Aire de répartition aux États-Unis	10
Aire de répartition canadienne.....	11
Zone d'occurrence et zone d'occupation	14
Activités de recherche	14
HABITAT.....	21
Besoins en matière d'habitat	21
Tendances en matière d'habitat.....	24
BIOLOGIE	25
Cycle vital et reproduction	25
Physiologie et adaptabilité	25
Dispersion et migration.....	25
Relations interspécifiques.....	26
TAILLES ET TENDANCES DES POPULATIONS	26
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	26
Abondance	27
Fluctuations et tendances.....	28
Immigration de source externe	28
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS	29
Menaces.....	29
Facteurs limitatifs.....	38
Nombre de localités.....	38
PROTECTION, STATUT ET CLASSEMENTS	39
Statuts et protection juridiques	39

Statuts et classements non juridiques	39
Protection et propriété de l'habitat	39
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	40
Experts contactés	40
SOURCES D'INFORMATION	41
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT	47
COLLECTIONS EXAMINÉES	48

Liste des figures

- Figure 1. Proportions des *T. chrysophthalmus* croissant sur des feuillus et sur des conifères en fonction de leur situation géographique aux États-Unis. Les données proviennent du Consortium of North American Lichen Herbaria (CNALH) et sont classées par type de substrat (conifères ou feuillus, lorsque le type d'arbre sur lequel les individus poussaient a été noté) et par situation géographique (est des États-Unis : n=95; ouest des États-Unis : n=397; nord du Michigan [MI] et du Minnesota [MN] et UD boréale et des Prairies [UDBP] : n=57) (figure produite par Jennifer Doubt)..... 8
- Figure 2. Répartition du téloschiste ocellé en Amérique du Nord. Les cercles noirs (●) représentent les mentions faites depuis 1995, et les cercles blancs (○) les mentions faites de 1857 à 1965..... 11
- Figure 3. Activités de recherche et occurrences du téloschiste ocellé dans chacune de trois aires écologiques nationales du COSEPAC. Les étoiles (☆) indiquent les occurrences de l'espèce au Canada : les étoiles vertes et jaunes représentent la population boréale et des Prairies, et les étoiles rouges la population des Grands Lacs. Les cercles blancs avec un x (⊗) représentent les endroits où l'on a cherché en vain l'espèce au Canada de 2013 à 2015. Les cercles (●) indiquent les mentions récentes du téloschiste ocellé aux États-Unis, citées dans des publications. Les cercles à moitié blancs et à moitié noirs (◐) indiquent les mentions historiques (remontant à plus de 20 ans) du téloschiste ocellé aux États-Unis..... 12
- Figure 4. Observations du téloschiste ocellé, montrées par des points verts, faites en 2014 dans le cadre des relevés et des activités d'intendance du Centre de données sur la conservation du Manitoba. L'espèce a été trouvée à 18 sites, surtout dans le secteur du parc provincial Spruce Woods. On l'a aussi trouvée fortuitement à une localité dans le secteur de Belair-Victoria Beach (figure tirée de Murray et Church, 2015)..... 13
- Figure 5. Téloschistes ocellés poussant en abondance sur des rameaux morts d'une épinette blanche dans le parc provincial Spruce Woods, au Manitoba (photo de S. Brinker). 15
- Figure 6. Habitat habituel de la sous-population de téloschistes ocellés des Prairies : « île » d'épinettes blanches entourée d'une prairie mixte de dunes dans le parc provincial Spruce Woods, au Manitoba (photo de S.R. Brinker)..... 22

Figure 7.	Habitat habituel de la sous-population boréale de téloschistes ocellés : forêt claire sur une pente de diabase dans le nord-ouest de l'Ontario, ici au lac des Bois (Photo S.R. Brinker).	23
Figure 8.	Habitat de la sous-population de téloschistes ocellés des Grands Lacs : forêt de feuillus au bord du lac Ontario qui abrite la seule occurrence actuelle de la sous-population des Grands Lacs (photo de S.R. Brinker).....	24
Figure 9.	Invasion de la prairie mixte par des peupliers faux-trembles et des chênes à gros fruits dans la forêt provinciale Spruce Woods, au Manitoba (photo de S.R. Brinker).....	31
Figure 10.	Absence de régénération de l'épinette blanche dans la prairie mixte du parc provincial Spruce Woods, au Manitoba. On remarque les épinettes blanches matures éparses, les épinettes mortes à l'avant-plan, l'empiètement des trembles et l'absence de régénération de l'épinette blanche (photo S.R. Brinker).....	33
Figure 11.	Empiètement agricole (pâturage de bétail) dans un vestige de prairie sableuse en bordure de la forêt provinciale Spruce Woods, dans le centre-sud du Manitoba. (Photo de S.R. Brinker).....	35
Figure 12.	Sources anthropiques d'oxydes d'azote émis par les centrales électriques dans l'est de l'Amérique du Nord et leurs trajectoires de dispersion par les vents dominants (tiré de Vincent et Fick, 2000).	36

Liste des tableaux

Tableau 1.	Résultats des relevés de <i>Teloschistes chrysophthalmus</i> au Manitoba et en Ontario, y compris les relevés réalisés par les rédacteurs du présent rapport à des sites déjà connus pour abriter l'espèce. Dans la colonne Dernier relevé, les dates barrées signifient que les recherches n'ont pas permis de trouver l'espèce dans ces sites qui l'avaient déjà abritée. Remarque : en 2014, Murray et Church (2015) ont découvert au Manitoba de nouvelles occurrences qui sont présentées à la figure 5.	16
Tableau 2.	Résumé des activités de recherche du <i>Teloschistes chrysophthalmus</i> menées au Canada pour préparer le présent rapport de situation, avec les contributions du personnel du MRNO dans le district de Kenora et du CDC du Manitoba CDC (indiquées par un astérisque).	18

Liste des annexes

Annexe 1 .	Calculateur des menaces pour le <i>Teloschistes chrysophthalmus</i>	49
------------	---	----

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Th. Fr. Gen. Heterolich.: 51, 1860.

Synonyme pertinent : *Lichen chrysophthalmus* L., Mantissa Plant., 2: 311, 1771

Noms communs : Télосschiste ocellé, *Golden-eye Lichen*

Famille : Télосschistacées

Les champignons lichénisés du genre *Teloschistes* appartiennent à la famille des Télосschistacées, classe des Lecanoromycètes, embranchement des Ascomycètes. Le genre *Teloschistes* se trouve principalement dans des régions au climat méditerranéen à subtropical et présente sa plus grande diversité dans des régions arides de l'hémisphère sud (Fletcher et Purvis, 2009). Il compte trente espèces à l'échelle du monde (Gaya *et al.*, 2008) et six en Amérique du Nord, dont deux, le *T. chrysophthalmus* et le *T. flavicans*, sont présents au Canada. La plupart des espèces du genre poussent sur de l'écorce d'arbre et sont largement restreintes aux régions boisées (Almborn, 1989).

Étymologie

Le nom du genre *Teloschistes* fait référence aux extrémités divisées du thalle ramifié (*telos* - extrémité, et *schistein* - fendu). Les noms communs télосschiste ocellé et *Golden-eye Lichen* font référence aux apothécies orange vif qui sont bordées de petits cils et qui ressemblent ainsi à des yeux.

Description morphologique

Le *Teloschistes chrysophthalmus*, comme les autres espèces du même genre, est un lichen fruticuleux qui forme des coussins lâches de couleur variant du jaune-orange vif au gris-vert. Ses thalles ramifiés sont souvent ciliés et portent des apothécies orange vif lorsqu'ils sont fertiles. Les thalles sont généralement dépourvus de rhizines et sont fixés au substrat par des crampons basaux ou y adhèrent par emmêlement.

Le *Teloschistes chrysophthalmus* se distingue des autres espèces nord-américaines du même genre par ses ramifications qui sont dépourvues de sorédies et qui produisent de nombreuses apothécies bordées de cils. D'un diamètre de 1 à 2 cm, ses thalles forment de petites touffes compactes, dressées à aplaties, et présentent des lobes irréguliers de 0,5 à 2 mm de largeur. Les touffes présentent souvent des nervures et rides longitudinales. Le dessous du thalle est blanc ou grisâtre, lisse ou longitudinalement nervuré, et porte parfois quelques courtes rhizines. Le thalle porte fréquemment des apothécies, d'un diamètre de 1 à 4 mm, au bout d'un court pédicelle d'une longueur de 0,5 à 1,5 mm. Les apothécies ont un rebord thallin jaune à grisâtre bien développé. Au nombre de 10 à 15 par apothécie, les asques polariloculaires contiennent huit spores et mesurent de 5 à 8 µm (Fletcher et Purvis, 2009). Des pycnides d'un diamètre d'environ 0,1 mm sont souvent présentes sous de minces verrues orange le long des ramifications du thalle.

Le *Teloschistes chrysophthalmus* présente une variation intraspécifique considérable, et on en a décrit un certain nombre de variétés et de formes (Howe, 1915; Hillman, 1930). Toutefois, selon la plus récente révision du genre par Almborn (1989), toutes ces variétés et formes constituent des modifications environnementales ou des stades de croissance particuliers, et rien ne justifie qu'on accorde un statut taxinomique à une de ces variétés ou formes.

Photobionte

Le photobionte du *Teloschistes chrysophthalmus* est une algue verte du genre *Trebouxia*, algue terrestre unicellulaire cocciforme qu'on trouve sur diverses surfaces (Brodo *et al.*, 2001). Au moyen d'analyses d'espaces transcrits internes, Nyati *et al.* (2013) ont isolé le *Trebouxia gelatinosa* à partir de plusieurs thalles de *T. chrysophthalmus* recueillis dans le secteur La Gomera des îles Canaries (Espagne) dans le cadre d'une étude sur la diversité des photobiontes de plusieurs taxons de la famille des Téoschistacées. On ne connaît actuellement aucun autre photobionte du *T. chrysophthalmus*, mais il est possible qu'il soit lichénisé par plus d'une espèce de *Trebouxia*.

Propagules végétatives

Le *Teloschistes chrysophthalmus* n'a pas de propagules végétatives spécialisées, contrairement au *T. flavicans*, qui produit des sorédies granulaires sur son thalle (Brodo *et al.*, 2001). Toutefois, les poils raides qui bordent l'extrémité du thalle ou les apothécies se détachent souvent. Ils sont surtout constitués de cellules fongiques, mais contiennent des cellules algales à leur base et, comme l'ont mentionné Nyati *et al.* (2013), ils peuvent se loger dans des fissures d'écorce d'arbres et croître pour former de nouveaux thalles.

Caractéristiques chimiques

Les membres de la famille des Téoschistacées sont normalement faciles à reconnaître par la présence fréquente de pariétine ou d'autres anthraquinones apparentés. Chez le *T. chrysophthalmus*, les parties orange du cortex supérieur et du disque des apothécies qui contiennent de la pariétine réagissent au K⁺ en produisant une coloration violette, tandis que les parties grises n'y réagissent pas.

Structure spatiale et variabilité des populations

Trois sous-populations de l'espèce sont connues au Canada : la sous-population des Prairies, la sous-population boréale et la sous-population des Grands Lacs.

La sous-population des Prairies est la plus grande et la plus concentrée, principalement dans la partie centrale du delta glaciaire de l'Assiniboine, dans le centre-sud du Manitoba. Elle semble être plus ou moins contiguë à des populations aux États-Unis, au sud, puisqu'on a trouvé une colonie dans le parc provincial Turtle Mountain, à la frontière avec le Dakota du Nord.

La sous-population boréale est beaucoup plus diffuse et éparpillée et s'étend du sud-est du Manitoba au nord-ouest de l'Ontario, dans les régions du lac des Bois et du lac à la Pluie bordant le parc national Voyageurs, situé dans le nord du Minnesota. L'écart entre cette sous-population et celle des Prairies s'expliquerait en partie par le manque d'épinettes blanches et l'importante perte d'habitat partout dans la région des Prairies.

La sous-population des Grands Lacs est actuellement restreinte à la rive du lac Ontario, mais elle était jadis présente dans les régions du lac Érié et de Niagara Falls, comme en témoignent des spécimens d'herbier remontant au 19^e siècle.

Unités désignables

Au Canada, on reconnaît deux unités désignables (UD) : l'UD boréale et des Prairies et l'UD des Grands Lacs. Selon la définition du COSEPAC, une ou plusieurs populations peuvent être reconnues comme une UD si elles présentent des caractéristiques « distinctes » et « importantes » sur le plan évolutionnaire, par rapport aux autres populations. En d'autres mots, chaque UD doit respecter à la fois les critères de *caractère distinct* et les critères d'*importance évolutionnaire* suivants :

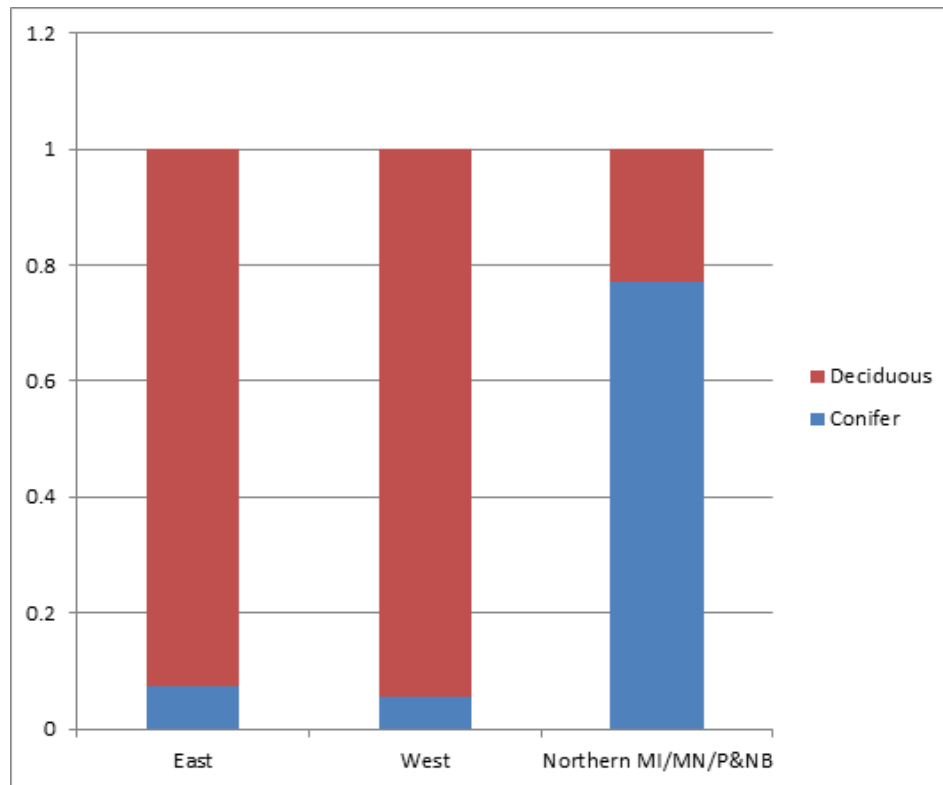
Caractère distinct

- Critère 1. Mise en évidence d'une singularité génétique qui s'exprime par des caractères héréditaires (p. ex. comportement) ou autres. Aucune analyse moléculaire n'a été effectuée, mais l'UD boréale et des Prairies préfère un type de substrat (conifères et feuillus sous un couvert de conifères) différent de celui qui abrite l'espèce ailleurs dans son aire de répartition mondiale. L'UD boréale et des Prairies montre cette préférence malgré la présence des deux types de substrat partout dans son aire de répartition.
- Critère 2. Disjonction naturelle entre deux grandes parties de l'aire de répartition de l'espèce, laquelle limite gravement tout déplacement de l'espèce entre les deux.
- Critère 3. Occupation de différentes régions écogéographiques : UD 1 dans l'écozone des Prairies et l'écozone du Bouclier boréal, UD 2 dans l'écozone des Plaines à forêts mixtes.

Importance évolutionnaire

- Critère 2. Persistance de la population distincte dans un cadre écologique inhabituel (c.-à-d. sur des conifères, particulièrement l'épinette blanche ou d'autres arbres qui reçoivent l'égouttement d'épinettes blanches), ce qui constitue sans doute une adaptation locale (s'applique à la population boréale et des Prairies). L'écart entre la sous-population des Prairies et la sous-population boréale s'explique probablement par le manque d'épinettes blanches et d'habitat par ailleurs convenable dans le sud du Manitoba. La figure 1 montre de façon quantitative la préférence particulière en matière de substrat, c.-à-d. la préférence pour des conifères, de l'UD boréale et des Prairies et des occurrences dans le nord du Michigan et du Minnesota. En revanche, les téloschistes ocellés de l'UD des Grands Lacs et des occurrences de

l'est (le long de la côte atlantique) et de l'ouest des États-Unis poussent principalement sur des feuillus, ce qui est également le cas des occurrences sur les îles britanniques et en France qui se trouvent à proximité des côtes, mais pas sur les côtes. La présence du *T. chrysophthalmus* sur un substrat très inhabituel constituerait une adaptation locale de l'espèce dans l'UD boréale et des Prairies et le nord du Michigan et du Minnesota.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Deciduous = Feuillus

Conifer = Conifères

East= Est

West = Ouest

Northern MI/MN/P&NB = Nord du MI et du MN et UDBP

Figure 1. Proportions des *T. chrysophthalmus* croissant sur des feuillus et sur des conifères en fonction de leur situation géographique aux États-Unis. Les données proviennent du Consortium of North American Lichen Herbaria (CNALH) et sont classées par type de substrat (conifères ou feuillus, lorsque le type d'arbre sur lequel les individus poussaient a été noté) et par situation géographique (est des États-Unis : n=95; ouest des États-Unis : n=397; nord du Michigan [MI] et du Minnesota [MN] et UD boréale et des Prairies [UDBP] : n=57) (figure produite par Jennifer Doubt).

En bref, les individus de la sous-population boréale et de celle des Prairies poussent sur des conifères, tandis que ceux de la sous-population des Grands Lacs ont été observés récemment et historiquement sur des feuillus (Macoun, 1902), comme c'est le cas en Europe de l'Ouest et le long de la côte atlantique des États-Unis. Malheureusement, aucune étude génétique n'a été effectuée sur le *Teloschistes chrysophthalmus*. Toutefois, des études génétiques sur des populations de *Peltigera hydrothyria* s.l. dans l'est et l'ouest de l'Amérique du Nord, dont les individus sont morphologiquement identiques, ont montré qu'il s'agissait de deux espèces différentes. Les deux espèces vivent dans des cours d'eau ou sur leurs berges, mais une des deux, le *Peltigera gowardii*, se trouve dans des milieux subalpins ouverts, tandis que l'autre, le *P. hydrothyria* s.str., se trouve dans des milieux semi-ombragés de forêts de feuillus (Miadlikowska *et al.*, 2014). En outre, les photobiontes des lichens peuvent varier génétiquement selon l'espèce phorophyte, le climat, la géographie et les conditions écologiques. Ces facteurs peuvent déterminer la différenciation génétique des photobiontes des lichens (Werth et Sork, 2014).

Importance de l'espèce

Le genre *Teloschistes* est particulièrement bien adapté aux milieux qui reçoivent de faibles précipitations annuelles. En effet, les thalles dormants de ce genre peuvent être réactivés lorsque leur teneur en eau atteint 15 %, comme c'est le cas pour *T. capensis* (Giess, 1989). Cette capacité permet aux espèces du genre de pousser dans des régions qui reçoivent peu de pluie, mais où l'humidité atmosphérique est élevée. Les nombreuses ramifications aplaties de leur thalle forment un coussin globulaire compact dont le rapport surface/volume élevé permet à ces espèces d'extraire de l'humidité de l'air, mais les rendent aussi plus vulnérables à la pollution atmosphérique puisqu'elles n'ont pas de structure pour filtrer les substances toxiques aéroportées ou dissoutes.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le *Teloschistes chrysophthalmus* a été observé dans les hémisphères nord et sud, sur cinq continents (aucune mention en Asie et en Antarctique). On le trouve dans des régions tropicales et subtropicales, depuis le niveau de la mer jusqu'à 3 000 m d'altitude, ainsi que dans des régions tempérées (Almborn, 1989). Il est largement répandu en Afrique et abondant au Maroc et en Algérie, mais généralement absent dans les régions centrales du Sahara. On l'a observé sur les îles du Cap-Vert et les îles Canaries, au large de l'Afrique. L'espèce est aussi largement répandue dans le sud et les régions côtières de l'Australie, ainsi qu'en Nouvelle-Zélande, où elle a peut-être été introduite, bien qu'il en existe une mention remontant à 1845 (Murray, 1959). Sa répartition est moins documentée en Amérique du Sud, mais il en existe des mentions en Argentine, Bolivie, Brésil, Chili, Équateur, Pérou et Uruguay. Il n'en existe aucune mention sur les îles du Pacifique.

Le *Teloschistes chrysophthalmus* a également été observé dans le nord, l'ouest, le centre et le sud de l'Europe, où il a décliné dans de nombreuses régions. L'espèce est considérée comme disparue en Allemagne (Wirth, 2008), en Belgique (Diederich *et al.*, 2015) et en Suisse (Scheidegger et Clerc, 2002). On la croyait disparue en Irlande et en Grande-Bretagne, mais on l'y a récemment redécouverte (Sanderson, 2012).

Aire de répartition aux États-Unis

Le *Teloschistes chrysophthalmus* a une répartition discontinue aux États-Unis (figure 2). Sur la côte ouest, on le trouve en Californie et au sud dans les États mexicains de la Basse-Californie, du Sonora et du Sinaloa. Les bancs de brouillard qui se forment le long de la côte de la Basse-Californie supportent une flore lichénique très diversifiée, qui comprend le *T. chrysophthalmus*, le lichen dominant sur les arbres et les arbustes de la région (Nash *et al.*, 1979). L'espèce est absente sur les côtes de l'Orégon et de l'État de Washington, ainsi que dans les États des Rocheuses et les États intermontagneux des États-Unis.

Sur la côte est, le *T. chrysophthalmus* était présent historiquement dans les États suivants : Massachusetts, New York, Rhode Island, Connecticut, New Jersey et Maryland (figure 2). Les seules mentions contemporaines de l'espèce proviennent de la région côtière de la Caroline du Nord. Les mentions historiques de l'espèce dans la région des Grands Lacs portent à croire qu'elle y était très rare; des mentions ont été faites dans le comté d'Erie, en Ohio (Claassen, 1912), le comté d'Erie, dans l'État de New York (Eckel, 2013), et le comté de Charlevoix, au Michigan (CNALH, 2014).

Dans le Midwest, l'espèce est présente dans une bonne partie de la région des Grandes Plaines, depuis le centre du Minnesota et le Dakota du Nord jusqu'au Texas et à la Louisiane au sud. On la trouve également plus loin au sud dans le nord et le centre du Mexique jusqu'à la région de Bajío. On ne l'a pas trouvée le long de la côte du golfe du Mexique ni dans les Appalaches.

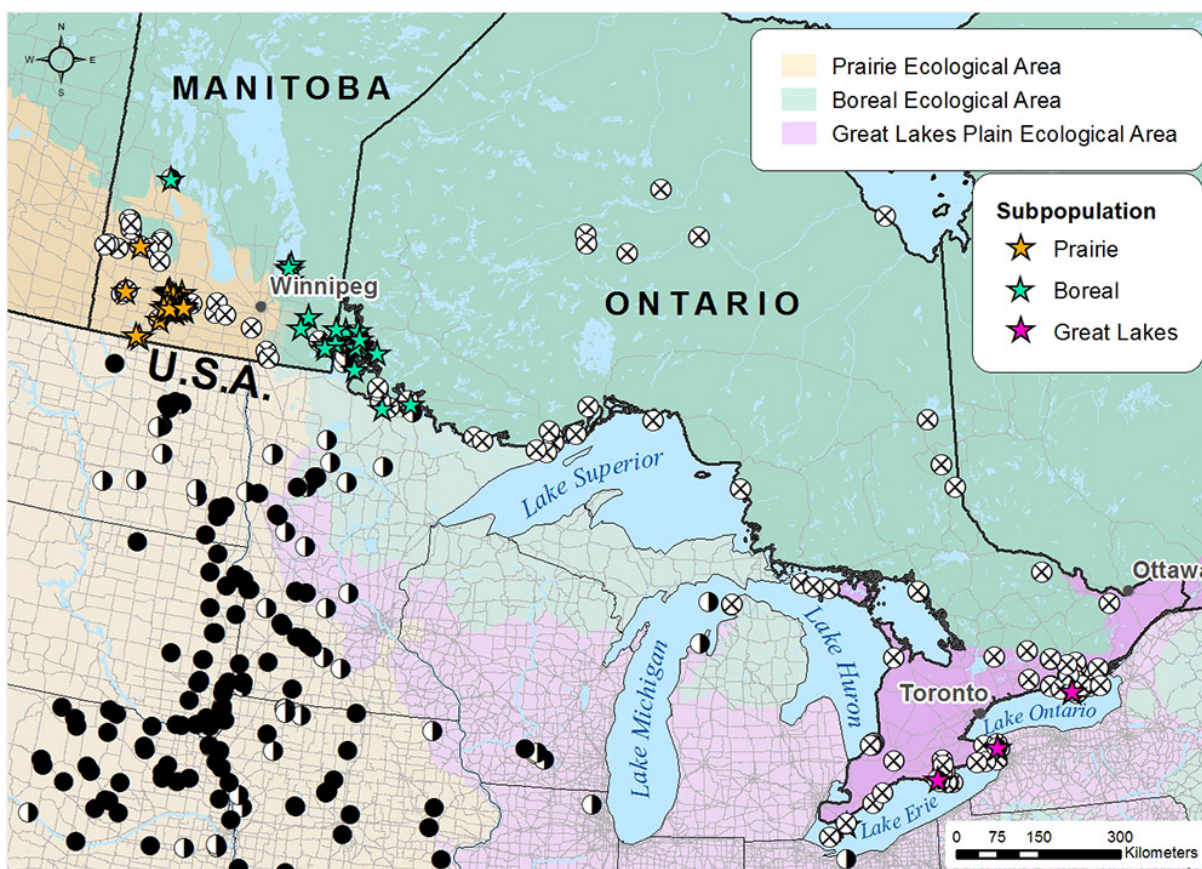


Figure 2. Répartition du téloschiste ocellé en Amérique du Nord. Les cercles noirs (●) représentent les mentions faites depuis 1995, et les cercles blancs (○) les mentions faites de 1857 à 1965.

Aire de répartition canadienne

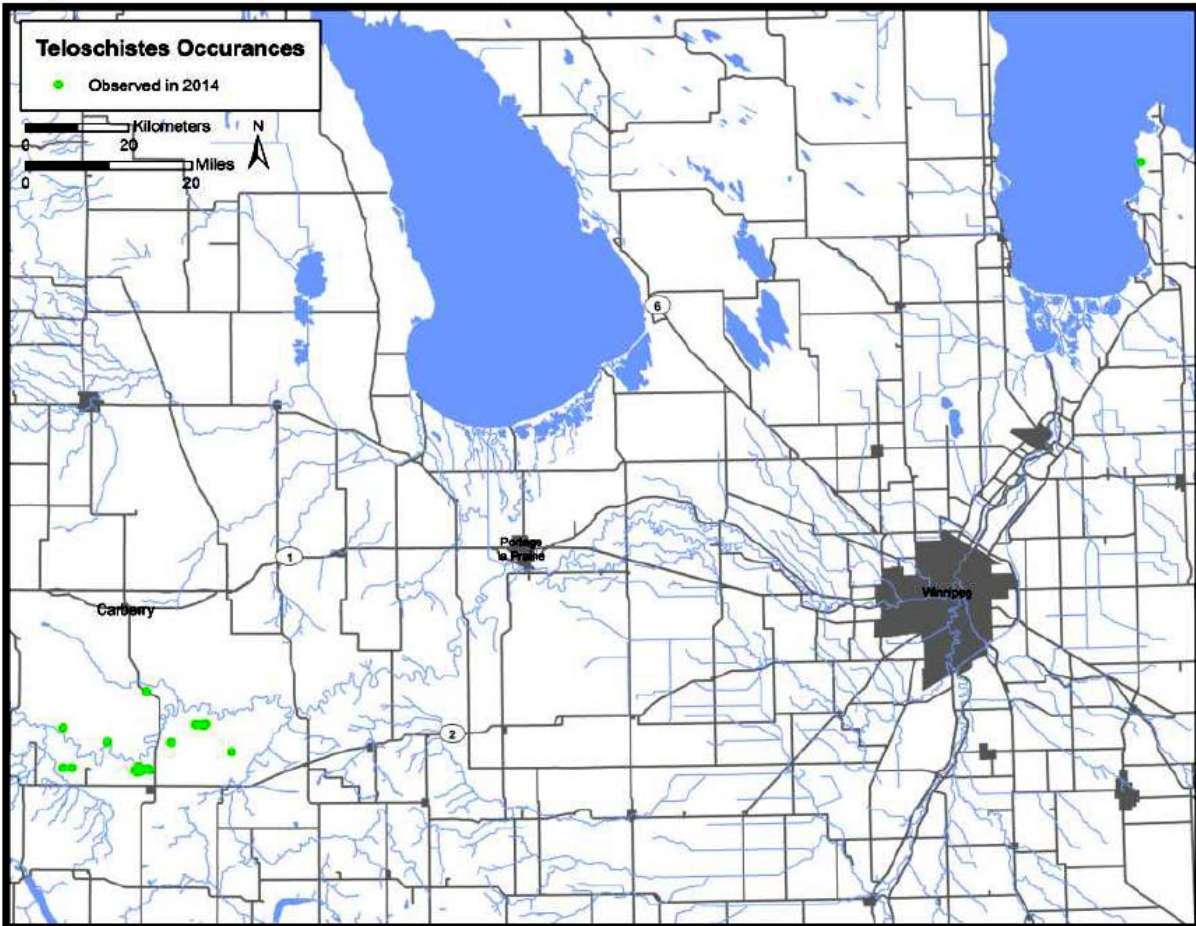
Le *Teloschistes chrysophthalmus* est présent au Manitoba et en Ontario et atteint la limite nord de son aire de répartition au 51^e parallèle nord (figure 3). Il est le plus abondant dans le centre-sud du Manitoba, où la sous-population des Prairies se trouve principalement dans la région qui s'étend depuis les environs de Douglas (à l'est de Brandon) jusqu'à Pratt (en passant par Carberry) à l'est et jusqu'à Glenboro au sud (figures 4 et 5) et qui est centrée sur le parc provincial Spruce Woods. On trouve également, mais beaucoup moins fréquemment, le *T. chrysophthalmus* hors de cette zone

principale jusqu'à Oak Lake à l'ouest, jusqu'au parc provincial Turtle Mountain au sud et jusqu'à Menzie au nord.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :
 Prairie Ecological Area = Aire écologique des Prairies
 Boreal Ecological Area = Aire écologique Boréale
 Great Lakes Plains Ecological Area = Aire écologique des Plaines des Grands Lacs
 Subpopulation = Sous-population
 Prairie = Prairies
 Boreal = Boréale
 Great Lakes = Grands Lacs
 Lake Superior / Michigan / Huron / Erie/ Ontario = Lac Supérieur / Michigan / Huron / Érié / Ontario
 Kilometers = kilomètres

Figure 3. Activités de recherche et occurrences du téloschiste ocellé dans chacune de trois aires écologiques nationales du COSEPA. Les étoiles (☆) indiquent les occurrences de l'espèce au Canada : les étoiles vertes et jaunes représentent la population boréale et des Prairies, et les étoiles rouges la population des Grands Lacs. Les cercles blancs avec un x (⊗) représentent les endroits où l'on a cherché en vain l'espèce au Canada de 2013 à 2015. Les cercles (●) indiquent les mentions récentes du téloschiste ocellé aux États-Unis, citées dans des publications. Les cercles à moitié blancs et à moitié noirs (◐) indiquent les mentions historiques (remontant à plus de 20 ans) du téloschiste ocellé aux États-Unis.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :
 Teloschistes Occurrences = Occurrences du téluschiste ocellé
 Observed in 2014 = Observées en 2014
 Kilometers = kilomètres
 Miles = milles

Figure 4. Observations du téluschiste ocellé, montrées par des points verts, faites en 2014 dans le cadre des relevés et des activités d'intendance du Centre de données sur la conservation du Manitoba. L'espèce a été trouvée à 18 sites, surtout dans le secteur du parc provincial Spruce Woods. On l'a aussi trouvée fortuitement à une localité dans le secteur de Belair-Victoria Beach (figure tirée de Murray et Church, 2015).

L'espèce est également présente à l'est de Winnipeg où la sous-population boréale se trouve dans une zone qui s'étend vers le sud-est depuis la rive sud du lac Winnipeg jusqu'à la région du lac des Bois et du lac à la Pluie, dans le nord-ouest de l'Ontario. Un petit individu a récemment été trouvé sur un *Salix* sur la rive est du lac Winnipeg, au nord de Manigotogan (Fenton, comm. pers., juillet 2015). Il s'agit de l'occurrence actuelle la plus septentrionale, mais des spécimens avaient été recueillis en 1881 au lac Winnipegosis. La mention de cette collecte est cependant trop vague pour que l'on puisse déterminer exactement où l'espèce a été trouvée autour de ce vaste plan d'eau.

La sous-population de *T. chrysophthalmus* des Grands Lacs constitue une UD distincte en Ontario, où l'espèce était historiquement présente sur les rives du lac Érié et près de Niagara Falls. Ces occurrences semblent être disparues. On ne connaît qu'un site où cette sous-population est encore présente, soit dans le comté de Prince Edward, sur la rive du lac Ontario, dans le parc provincial Sandbanks.

On ne connaît actuellement aucune occurrence du *Teloschistes chrysophthalmus* en Saskatchewan; l'occurrence la plus proche se trouve à Oak Lake, au Manitoba, à environ 57 km à l'est de la frontière entre les deux provinces. Il est possible que l'espèce soit présente en Saskatchewan, mais ni De Vries et Wright (2011) ni Freebury (2014) n'y ont signalé sa présence; si elle est présente dans cette province, elle y est sans doute rare.

Zone d'occurrence et zone d'occupation

La zone d'occurrence du *T. chrysophthalmus* au Canada couvre environ 274 898 km². L'indice de zone d'occupation, calculé selon une grille à carrés de 2 km de côté superposée aux occurrences actuelles (ainsi qu'à la mention historique au lac Winnipegosis), se chiffre à 212 km², soit 208 km² pour l'UD boréale et des Prairies et 4 km² pour l'UD des Grands Lacs.

On a estimé la superficie d'habitat convenable au Manitoba à 336 km² en cartographiant les superficies occupées par l'épinette blanche (sur laquelle le téloschiste ocellé est localement abondant) hors de son aire de répartition principale, y compris à la limite sud de son aire de répartition dans la prairie mixte (Chhin et Wang, 2002 et 2007). En Ontario, dans la région du lac des Bois, la sous-population boréale de *T. chrysophthalmus* est présente sur des îles du lac. On s'est donc servi de la superficie du lac pour estimer la superficie d'habitat convenable à environ 76 km².

Comme les occurrences historiques de la sous-population des Grands Lacs (pointe Pelée, Port Rowan et parc Queen Victoria) dans le sud de l'Ontario sont presque certainement disparues, elles n'ont pas servi à calculer la superficie d'habitat convenable.

Activités de recherche

Le *Teloschistes chrysophthalmus* est un lichen fruticuleux bien visible et facile à identifier. Ses thalles sont habituellement orange vif (figure 6), mais parfois grisâtres, et croissent généralement à la hauteur des yeux et plus haut sur le tronc, les branches et les rameaux d'arbres et d'arbustes. Il est donc difficile de ne pas remarquer l'espèce ou de la confondre avec d'autres espèces. On a beaucoup cherché les lichens dans de nombreuses régions du Manitoba et de l'Ontario. La rareté des observations de l'espèce avant 2013 dans le nord-ouest de l'Ontario et dans le sud du Manitoba s'explique par le nombre limité de relevés lichénologiques qui y avaient été effectués.



Figure 5. Téloschistes ocellés poussant en abondance sur des rameaux morts d'une épinette blanche dans le parc provincial Spruce Woods, au Manitoba (photo de S. Brinker).

Manitoba

La première collecte connue de spécimens de l'espèce dans la province a été effectuée par John Macoun au lac Winnipegosis en 1881. Quelque 80 ans se sont ensuite écoulés avant que d'autres spécimens ne soient recueillis par Charles Bird en 1963 du côté nord de la rivière Assiniboine, près de la traversée du bac de Stockton, et à 8,5 milles au nord de l'embouchure de la rivière Cypress. En 1969, Irwin Brodo a observé le *T. chrysophthalmus* dans le secteur de Spruce Woods, au nord des sites où Bird a recueilli des spécimens, le long de la route 1, près de Camp Hughes. En 1982, Clifford Wetmore a recueilli des spécimens plus à l'est, dans la tourbière Caribou Cluster, près des frontières avec l'Ontario et le Minnesota. De 2002 à 2007, des spécimens ont été recueillis le long du sentier Épinette, près de Yellow Quill, près de Victoria Beach et à Spirit Sands (Piercey-Normore, comm. pers., 2015). En 2009, Irwin Brodo et d'autres lichénologues canadiens ont recueilli des spécimens de *T. chrysophthalmus* dans le secteur Spirit Sands du parc provincial Spruce Woods (à l'ouest de Winnipeg) où l'espèce était extrêmement commune sur diverses espèces d'arbres (Brodo, comm. pers., 2009). En 2011, Colin Murray, du Centre de données sur la conservation (CDC) du Manitoba, a observé le *T. chrysophthalmus* dans ce secteur ainsi que près de Shilo, dans les aires de gestion de la faune Assiniboine et White Mud et à Stockton. Il a encore trouvé l'espèce en abondance dans le parc provincial Spruce Woods en 2012 et se souvient de l'avoir observée près de Brandon, près de Selkirk et dans le parc provincial Whiteshell (comm. pers., 2013). La décision de rédiger un rapport de situation du COSEPAC a donné lieu à de vastes travaux

de terrain pour délimiter la répartition de l'espèce et en estimer l'abondance. Les tableaux 1 et 2 et les figures 3 et 4 présentent les secteurs explorés et les résultats de ces travaux.

Tableau 1. Résultats des relevés de *Teloschistes chrysophthalmus* au Manitoba et en Ontario, y compris les relevés réalisés par les rédacteurs du présent rapport à des sites déjà connus pour abriter l'espèce. Dans la colonne Dernier relevé, les dates barrées signifient que les recherches n'ont pas permis de trouver l'espèce dans ces sites qui l'avaient déjà abritée. Remarque : en 2014, Murray et Church (2015) ont découvert au Manitoba de nouvelles occurrences qui sont présentées à la figure 5.

Année	Dernier relevé	Observateur(s)	Occurrence	N ^{bre} de thalles	Sous-popul.	Collection(s)
MANITOBA						
1881	-	J. Macoun	« Lac Winnipegosis »	Inconnu	Boréale	CANL
1963	2015	C.D. Bird	Forêt provinciale Spruce Woods	~15 000 000	Prairies	CANL, WIS
1982	2013	C. Wetmore	Tourbière Caribou Cluster	<50	Boréale	MIN, CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Seton, parc en bord de route,	>200	Prairies	CANL
2013	2013 #	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Ninette, cimetière	<10	Prairies	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Parc provincial Turtle Mountain	<100	Prairies	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Oak Lake, cimetière	<10	Prairies	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Menzie, cimetière	<10	Prairies	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Lac Gull	>100	Boréale	CANL
2013	2014	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Sud du lac Winnipeg	>500	Boréale	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Elma, cimetière	<10	Boréale	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Parc en bord de route Pinegrove Halt	<50	Boréale	CANL
ONTARIO						
1868	2014	John Macoun	« Lac Ontario »	Inconnu	Grands Lacs	CANL
1895(?)	2013	Cité dans Cameron (1895)	Parc Queen Victoria, Niagara Falls	Inconnu	Grands Lacs	Inconnue
1901	2015	J. Macoun	« Pointe Pelée »	Inconnu	Grands Lacs	CANL
1892	2014	J. Macoun	« Port Rowan »	Inconnu	Grands Lacs	CANL

Année	Dernier relevé	Observateur(s)	Occurrence	N ^{bre} de thalles	Sous-popul.	Collection(s)
1994	2013	R. Olszewski	Parc provincial Sandbanks	6	Grands Lacs	Olszewski
2013	2013	S.R. Brinker, C.J. Lewis	Sherwood Lake Rd.	< 50	Boréale	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	2,5 km à l'ouest de Keewatin	<50	Boréale	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Lac des Bois (au nord d'Aulneau)	<100	Boréale	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Lac Shoal	>100	Boréale	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Lac à la Pluie, île Arnot	<50	Boréale	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Parc provincial Sioux Narrows	<50	Boréale	CANL
2013	2013	S.R. Brinker et C.J. Lewis	Route 11/17, juste à l'ouest de la frontière du Manitoba	<10	Boréale	CANL
2014	2014	A. Mitchell	Lac des Bois, île Bigsby	Inconnu	Boréale	Photographie

Ontario

C'est également John Macoun qui a le premier récolté des spécimens en Ontario, au lac Ontario en 1868. Il en a plus tard trouvé d'autres à Port Rowan en 1892 et à la pointe Pelée en 1901. Il existe une seule mention de l'espèce au parc Queen Victoria, à Niagara Falls, dans Cameron (1895). Après ces mentions historiques, on ne connaît aucune mention de l'espèce jusqu'en 1994, lorsque Roman Olszewski a recueilli plusieurs petits thalles de *T. chrysophthalmus* au parc provincial Sandbanks, situé au bord du lac Ontario (R. Olszewski, comm. pers., 2009). Chris Lewis a inspecté ce site en 2009, en 2011 avec Troy McMullin et en 2012 avec Sam Brinker. Avant les travaux de terrain effectués pour le présent rapport (tableau 2), il ne semble pas y avoir eu d'activité de recherche ciblant le *T. chrysophthalmus* en Ontario. Wong et Brodo (1992) ont résumé les principales découvertes faites dans les relevés de lichens réalisés durant les deux décennies précédentes dans 36 comtés du sud de l'Ontario : le *T. chrysophthalmus* n'a été trouvé dans aucun de ces relevés, ce qui a laissé croire à ces auteurs que l'espèce était sans doute disparue de la province. Depuis, le district de Thunder Bay, qui comprend de vastes milieux côtiers des lacs Supérieur et Nipigon, a été assez bien couvert par les lichénologues (résumé dans Crowe, 1994), mais aucun *T. chrysophthalmus* n'a été trouvé. On n'en a pas trouvé non plus dans la région de Niagara (Olszewski, 2010). Un inventaire détaillé des lichens de la partie nord de la péninsule Bruce (Brodo *et al.*, 2013), qui comportait un certain nombre de sites côtiers du lac Huron et de la baie Georgienne (milieux de riche forêt de conifères, de rivage, de dune et d'alvar), n'a pas permis de trouver le *T. chrysophthalmus*.

Pour préparer le présent rapport de situation, plus de 300 heures-personnes ont été consacrées aux travaux de terrain (tableau 2) qui ont été menés jusqu'à la rivière Albany, au sud de Moosonee, au nord, et au sud jusqu'à la pointe Pelée et à l'île East Sister au lac Érié.

Tableau 2. Résumé des activités de recherche du *Teloschistes chrysophthalmus* menées au Canada pour préparer le présent rapport de situation, avec les contributions du personnel du MRNO dans le district de Kenora et du CDC du Manitoba CDC (indiquées par un astérisque).

Date / Province	Secteur(s)	Nombre de sites examinés	Effort de recherche	Présence et abondance	Hôte (si consigné)
Manitoba	Sous-population des Prairies				
2013	Carberry Sand Hill, secteur de Spruce Woods, sentier Epinet, Camp Hill, Base des Forces canadiennes Shilo	Plusieurs	2 jours	Localement abondant	Nombreuses espèces
2013	Secteurs autour du parc provincial Spruce Woods, notamment cimetière de Ninette, dunes de Lauder, parc provincial Turtle Mountain, dunes d'Oak Lake, cimetière d'Oak Lake	~40	4 jours	Rares individus à 4 sites	Épinette blanche, peuplier faux-tremble, cerisier de Virginie et clôture de bois sans écorce.
2013	Hameau de Birtle	Plusieurs	1 jour	Pas trouvé	S.O.
2013	De Brandon au parc national du Mont-Riding et au cimetière de Menzie	Plusieurs	1 heure	Rares individus	Épinette blanche
2013	De Brandon au parc national du Mont-Riding : Rob Hill Clear Lake, Wasagaming et Rossburn	Nombreux	2 heures	Pas trouvé	S.O.
2013	Secteur des dunes de Portage	Plusieurs	4 heures	Pas trouvé	S.O.
2013	Steinbach, près de Stuartburn	Plusieurs	½ heure	Pas trouvé	S.O.
2014*	Secteur de Spruce Woods	Nombreux	10 jours	Trouvé à 36 sites, en abondance	Épinette blanche
2014*	Au sud de Treesbank	Plusieurs	½ heure	1 thalle	Épinette morte
Manitoba	Sous-population boréale				
2013	Forêt provinciale Sandhills : tourbière Caribou Cluster	Plusieurs	1 heure	Très petits nombres	Épinette blanche et pin gris

Date / Province	Secteur(s)	Nombre de sites examinés	Effort de recherche	Présence et abondance	Hôte (si consigné)
2013	Forêt provinciale Belair, près d'Elma, et parc provincial Grand Beach		1 heure	Petits nombres	Épinette blanche, sapin baumier et pin gris
2014*	Rive sud du lac Winnipeg	Plusieurs	2 jours	2 thalles	Inconnu
Ontario	Sous-population boréale				
2013	Lac des Bois : îles Cliff, Bath et Skeet Lac Shoal : baie Calm, pointe Rabbit, île Shammiss, parc provincial Sioux Narrows	Nombreux	2 jours	Trouvé à plusieurs sites	Épinette blanche, chêne à gros fruits, thuya occidental, frêne vert, frêne noir, pin blanc, viorne de Rafinesque, et roche d'une basse falaise abritée.
2013	Lac à la Pluie : depuis Fort Frances vers l'est au lac à la Pluie jusqu'à l'île Sand Point et au nord jusqu'à Grassy Narrows	Nombreux	1 jour	Trouvé à 1 site sur l'île Arnot	Épinette blanche
2013	Rivière à la Pluie : depuis Emo jusqu'à l'est de Big Fork	Nombreux	1 jour	Trouvé à 1 site sur l'île Watross, mais du côté étatsunien de la rivière	Épinette blanche
2014	District de Kenora : Rivière Albany jusqu'à Moosonee	Plusieurs	2 jours	Pas trouvé	S.O.
2014*	Lac des Bois : île Bigsby	Plusieurs	½ heure	Trouvé à 1 site	Épinette blanche
2014, 2016	District de Thunder Bay : vallée de la rivière Slate, parc provincial Pigeon River, cimetière de Stanley Parc provincial Quetico : lacs Emerald, Ottertrack et Plough	Nombreux	5 jours	Pas trouvé	S.O.
Ontario	Sous-population des Grands Lacs				
2013	Rivière Niagara : Niagara Glen, parc Queen Victoria, île Navy	Plusieurs	2 jours	Pas trouvé	S.O.
2013, 2015	Rivage du lac Érié : parcs provinciaux Rock Point, John E. Pearce, Rondeau, Selkirk, Turkey Point et Long Point; aires de conservation Morgan's Point et Norfolk; réserve nationale de faune Long Point; parc national de la Pointe-Pelée; île East Sister	Nombreux	8 jours	Pas trouvé	S.O.; mention historique de l'espèce sur des clôtures de bois, faite par J. Macoun à Port Rowan.

Date / Province	Secteur(s)	Nombre de sites examinés	Effort de recherche	Présence et abondance	Hôte (si consigné)
2014, 2015, 2016	Îles du lac Supérieur : McColl, Mortimer, Patterson, Dupuis, Spar Leadman et Michipicoten Rivage du lac Supérieur : parc provincial Lake Superior, gorge Aguasabon	Nombreux	8 jours	Pas trouvé	S.O.
2012, 2013, 2014, 2015	Rivage du lac Ontario : parcs provinciaux Sandbanks, Lake on the Mountain, North Beach et Presqu'île; aires de conservation Lemoine Point, Little Bluff, Massassauga Point et McMahaon Bluffs; réserve nationale de faune Prince Edward Point; pointes Lookout et Petre, baie Pleasant, îles Main Duck et Yorkshire	Nombreux	Plusieurs jours	6 thalles	Chêne rouge
2013, 2014, 2015	Rivage du lac Huron : parc provincial Pinery, aire de conservation Ausable River, embouchure de la rivière Sauble; île Manitoulin, notamment parc provincial Queen Elizabeth The Queen Mother M'Nidoo M'Nissing, Burnt Harbour, propriété Tasker de Conservation de la nature Canada, plage Providence, et baies Misery, East Belanger, Dean's, Dominion et Julie	Nombreux	5 jours	Pas trouvé	S.O.
2013, 2014	Sites à l'intérieur des terres : Alvars Larkins, Forest Park Rd., Point Anne Mailbox et Salmon River; aire de conservation Spooky Hollow, parc Lynn River, parcs provinciaux Burntlands Alvar, Komoka et Westmeath	Nombreux	6 jours	Pas trouvé	S.O.

Nouvelle-Écosse

Bien qu'il n'y ait aucune mention du *T. chrysophthalmus* dans l'Est du Canada, il existe des mentions historiques sur la côte Atlantique au Massachusetts et dans l'État de New York, à quelques centaines de kilomètres au sud. L'espèce a été cherchée en vain dans trois sites côtiers constitués de forêts conifériennes claires et de landes, en Nouvelle-Écosse, soit à la pointe Gaff, à l'annexe côtière du parc national Kejimikujik et au cap Split.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Le *Teloschistes chrysophthalmus* est un épiphyte qui croît principalement sur des branches et des rameaux (Smith *et al.*, 2009), mais qu'on peut également trouver sur l'écorce de troncs d'arbres matures dans des conditions bien éclairées (Showman et Flenniken, 2004). Son besoin d'une luminosité élevée l'empêche d'être présent à l'intérieur des forêts au couvert fermé ou dans des forêts de début de succession ou fourrés très denses. L'habitat ouvert qu'il préfère est souvent maintenu par un régime de perturbation naturelle ou artificielle, comme la sécheresse, le feu, le pâturage, etc., particulièrement le long de discontinuités de végétation ou d'écotones, comme des rivages, des falaises, etc. Les arbres ou arbustes hôtes ne sont habituellement pas entourés d'un sous-bois dense, ce qui assure une bonne circulation de l'air et un bon éclairage.

La sous-population de *T. chrysophthalmus* des Prairies atteint sa plus grande abondance dans la forêt-parc à épinette au sein d'une mosaïque de prairie de dunes et de forêt-parc à trembles (figure 5). On y trouve des épinettes blanches (*Picea glauca*) et des chênes à gros fruits (*Quercus macrocarpa*) disséminés entre des peuplements relativement purs de peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides*). Dans ce milieu, on a trouvé le *T. chrysophthalmus* le plus souvent sur des rameaux finement étalés d'épinettes blanches morts ou vivants (figure 6). On l'a trouvé beaucoup moins souvent sur de l'écorce de peuplier faux-tremble et de chêne à gros fruits. On a également observé le *T. chrysophthalmus* dans la zone d'égouttement d'épinettes blanches ou à proximité sur d'autres substrats, notamment des gaules d'érables à Giguère (*Acer negundo*), des amélanchiers (*Amelanchier* spp.), des bouleaux à papier (*Betula papyrifera*), des chalefs argentés (*Elaeagnus commutata*), des genévriers communs (*Juniperus communis*), des genévriers horizontaux (*Juniperus horizontalis*) et des cerisiers de Virginie (*Prunus virginiana*). Un site se trouvait sur la base des Forces canadiennes Shilo, en bordure d'un complexe de marécages à conifères et de tourbières arbustives abritant des mélèzes laricins (*Larix laricina*), des épinettes noires (*Picea mariana*) et des bouleaux nains (*Betula pumila*), mais il s'agissait d'une situation inhabituelle. Situation particulière à cette région, on a trouvé, mais relativement peu fréquemment, le *T. chrysophthalmus* sur des épinettes blanches matures dans de vieux cimetières ou des brise-vent bordant des routes ou des champs. De petits sites isolés occupés par le *T. chrysophthalmus* ont également été documentés dans plusieurs secteurs de prairie relique près d'Oak Lake et de Seton. L'espèce a été trouvée très occasionnellement sur de vieilles clôtures de bois bordant des pâturages, où le couvert naturel avait été modifié ou enlevé.



Figure 6. Habitat habituel de la sous-population de téloschistes ocellés des Prairies : « île » d'épinettes blanches entourée d'une prairie mixte de dunes dans le parc provincial Spruce Woods, au Manitoba (photo de S.R. Brinker).

La sous-population boréale, présente au Manitoba et dans le nord-ouest de l'Ontario, occupe des forêts relativement claires dominées par des conifères et des landes. On trouve parfois des individus de cette sous-population dans des peuplements mixtes clairs d'épinettes blanches, de peupliers faux-trembles, de sapins baumiers et de genévriers communs sur des pentes orientées vers le sud, souvent sur les rives de grands lacs (figure 7). Les individus de cette sous-population sont habituellement observés sur des rameaux d'épinettes blanches, de sapins baumiers et de pins gris et parfois sur des thuyas occidentaux (*Thuja occidentalis*), des frênes noirs (*Fraxinus nigra*), des frênes verts (*F. pennsylvanica*), des pins blancs (*Pinus strobus*) et des viornes de Rafinesque (*Viburnum rafinesquianum*). Un seul thalle a été récolté sur une paroi rocheuse bien éclairée et abritée sur la rive du lac des Bois.



Figure 7. Habitat habituel de la sous-population boréale de téloschistes ocellés : forêt claire sur une pente de diabase dans le nord-ouest de l'Ontario, ici au lac des Bois (Photo S.R. Brinker).

La sous-population de téloschistes ocellés des Grands Lacs est actuellement restreinte à l'écorce épaisse et profondément cannelée d'un chêne rouge (*Quercus rubra*) mature poussant dans un habitat riverain semblable à un parc sur un sol calcaire reposant sur une assise calcaire (figure 8). Bien qu'on ait cherché le *T. chrysophthalmus* sur des conifères dans la région (p. ex. au parc provincial Presqu'île), cette sous-population n'a été observée que sur des feuillus. Le *T. chrysophthalmus* est accompagné de plusieurs autres espèces de lichens mésotrophes, notamment le *Ramalina intermedia* et le *Ramalina pollinaria*, ainsi que des espèces eutrophes comme le *Physcia milligrana*, le *P. aipolia* et le *Xanthoria* sp. Les espèces de *Ramalina* corticoles sont des indicateurs de forêts anciennes et de caractéristiques connexes (humidité élevée, stabilité temporelle, etc.) (Brodo *et al.*, 2001; Hinds et Hinds, 2007). Comme les arbres hôtes sont près de la rive du lac Ontario, ils baignent souvent dans le brouillard qui est produit par le lac et qui maintient une humidité élevée comme dans une forêt mature. La forêt environnante est dominée par l'érable à sucre (*Acer saccharum*), l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*) et le chêne rouge (figure 8).



Figure 8. Habitat de la sous-population de téloschistes ocellés des Grands Lacs : forêt de feuillus au bord du lac Ontario qui abrite la seule occurrence actuelle de la sous-population des Grands Lacs (photo de S.R. Brinker).

Tendances en matière d'habitat

Au Manitoba, l'intensification constante des activités humaines a beaucoup réduit l'habitat de prairie et de forêt-parc. En effet, on y a converti de 70 à 75 % du paysage naturel en zones agricoles ou urbaines. La fragmentation de l'habitat par les activités humaines continue de dégrader les parcelles occupées par le *T. chrysophthalmus* (Roch et Jaeger, 2014). En outre, la suppression des feux a favorisé l'établissement de peupliers faux-trembles dans la prairie ouverte, ce qui a modifié la structure de l'habitat (voir aussi la section Fluctuations et tendances). Les tendances temporelles de la régénération de l'épinette blanche dans les « îles d'épinettes » du parc provincial Spruce Woods Provincial Parks (Chhin et Wang 2002; Chhin *et al.*, 2004) sont décrites dans la section Menaces et facteurs limitatifs plus loin.

Dans le sud de l'Ontario, la plaine indigène (prairie et savane) a été réduite à moins de 3 % de la superficie qu'elle occupait historiquement, et la forêt ne couvre plus qu'environ 25 % de la superficie de la région (Voros et Taylor, 2014). Déjà considérablement réduite, la superficie des forêts matures dans la région côtière des Grands Lacs continue de diminuer en raison de la construction résidentielle à faible densité et du développement de l'agriculture.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

La reproduction sexuée est importante chez le *T. chrysophthalmus* puisque ses thalles portent fréquemment des apothécies (Honegger et Scherrer, 2010). L'apothécie libère ses ascospores par une fente longitudinale (Kärnefelt, 1989), et celles-ci sont dispersées par le vent. Les ascospores qui atteignent un substrat convenable germent et enveloppent des algues compatibles du genre *Trebouxia*, puis commencent à former un thalle. Le *T. chrysophthalmus* ne produit pas de structure spécialisée pour la reproduction végétative (voir les sections Propagules végétatives et Dispersion et migration).

La durée d'une génération du *T. chrysophthalmus* n'est pas connue, mais elle est probablement d'environ dix ans, comme chez d'autres genres foliacés de la famille des Teloschistacées (Honegger et Scherrer, 2010), ou peut-être un peu moins puisque les organes de fructification (apothécies) se forment tôt. En effet, on a observé que des individus mesurant aussi peu que 1 cm produisaient des apothécies (Brinker, comm. pers.).

Physiologie et adaptabilité

Le *Teloschistes chrysophthalmus* est un lichen mésotrophe qui a besoin d'un substrat au pH ni trop acide ni trop alcalin et qui préfère les substrats peu ou modérément eutrophes (Nimis et Martellos, 2008). Au Canada, ces exigences restreignent le *T. chrysophthalmus* à des sites au sol calcaire (p. ex. sables du delta de l'Assiniboine, dunes de Lauder et dunes de Brightstone, au Manitoba, dunes côtières arborées des Grands Lacs) ou autrement riche en minéraux alcalins (p. ex. sols sur une assise de diabase au lac des Bois et au lac à la Pluie et de calcaire au lac Ontario). Les arbres hôtes du lichen qui poussent sur ces sols présentent des surfaces naturellement riches en nutriments qui constituent un habitat pour les communautés de lichens mésotrophes. Les milieux au sol acide ou non calcaire n'offrent pas d'habitat au *T. chrysophthalmus*; ils abritent plutôt des communautés de lichens oligotrophes.

Nimis et Martellos (2008) classent l'espèce d'après ses besoins en humidité comme une mésophyte-xérophyte, ce qui expliquerait qu'elle est plus abondante dans la région sèche au centre du continent, au milieu de son aire de répartition nord-américaine (figure 2).

Dispersion et migration

Comme les thalles du *Teloschistes chrysophthalmus* produisent habituellement beaucoup d'apothécies, la reproduction sexuée par les ascospores dispersées par le vent ou les animaux constitue le principal moyen de dispersion de l'espèce, au moins à grande distance. Le *T. chrysophthalmus* préfère un habitat ouvert et une bonne circulation de l'air, de sorte que la dispersion de ses spores rencontre moins d'obstacles que pour les lichens poussant à l'intérieur des forêts. L'espèce ne serait donc pas limitée par la dispersion. Le

T. chrysophthalmus peut également se disperser par voie végétative (fragmentation du thalle) sur de courtes distances (voir la section Structures végétative, plus haut).

Relations interspécifiques

Le *Teloschistes chrysophthalmus* ne présente aucune association obligatoire connue, mais il est une espèce hôte d'un champignon lichénicole récemment décrit, le *Polycoccum kaernefeltii* (Kondratyuk, 2008). Le spécimen type de cette dernière espèce a été trouvé sur un *T. chrysophthalmus* à Victoria, en Australie du Sud. Le *P. kaernefeltii* n'a pas été trouvé sur un *T. chrysophthalmus* en Amérique du Nord, et il n'a pas qu'un seul hôte puisque Zhurbenko et Kobzeva (2014) l'ont récemment trouvé sur une espèce de *Caloplaca*.

Espèce mésotrophe, le *T. chrysophthalmus* tolère une eutrophisation limitée. Or, dans les régions comme l'Ontario qui reçoivent de forts dépôts atmosphériques d'azote et d'autres éléments eutrophisants (poussières et dérive de pulvérisation d'engrais agricoles), on a observé une hausse marquée des espèces de lichens plus eutrophes, comme *Xanthoria parietina*, qui étaient absentes avant ces changements (Welch *et al.*, 2006; Brodo *et al.*, 2007; Stapper et Franzen-Reuter, 2010). L'eutrophisation du milieu et des substrats confère aux espèces de lichens nitrophiles un avantage concurrentiel sur les lichens mésotrophes et oligotrophes (Pinho *et al.*, 2012; Frahm, 2013), y compris le *T. chrysophthalmus*. Les lichens qui croissent avec le *T. chrysophthalmus* sur des branches et des rameaux comprennent souvent quelques espèces eutrophes comme *Physcia adscendens*, *Xanthoria fallax*, *X. polycarpa*, *Physcia aipolia*, *Caloplaca* spp., *Candelaria concolor* et *Physcia millegrana*.

TAILLES ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Pour effectuer les relevés de 2013 et de 2014, on a d'abord repéré les zones propices à l'espèce par télédétection en intégrant des images satellitaires à un système d'information géographique axé sur le logiciel ArcMap 10.1. Les couches de base créées pour relever les zones d'habitat potentiel comprenaient les mentions antérieures géoréférencées trouvées dans la documentation et les herbiers, des photos aériennes, la cartographie du substratum rocheux, la cartographie de la géologie de surface, la cartographie de la végétation (particulièrement les milieux de prairie et de savane), les parcs provinciaux, les parcs nationaux, les réserves de conservation, les aires de conservation et les terres de la Couronne.

Pour les activités de recherche de l'espèce sur le terrain, on a choisi un sous-ensemble des sites présentant les caractéristiques suivantes : substratum rocheux riche en minéraux alcalins ou dépôts de surface calcaires, couvert naturel sur des rives de lacs ou des berges de rivières ou couvert forestier naturellement ouvert (alvars, savanes, landes rocheuses) et terre accessible au public. L'espèce a également été cherchée ailleurs à l'occasion d'autres travaux de terrain, lorsque le temps le permettait.

Les relevés ciblant le *T. chrysophthalmus* ont consisté à le chercher dans plusieurs types de milieux, notamment des bordures (écotones) de forêts feuillues ou mixtes (y compris dans des plaines inondables) le long de grands lacs ou de grandes rivières, des dunes arborées sur les rives des lacs Ontario, Érié et Huron, en Ontario, des alvars arborés dans le centre-sud de l'Ontario, des landes rocheuses arborées dans le nord-ouest de l'Ontario, des chênaies et des savanes à chênes dans le sud-ouest et le nord-ouest de l'Ontario, des forêts et plantations de conifères dans le sud et l'est du Manitoba et le nord-ouest de l'Ontario, des forêts-parcs à épinettes et à trembles dans le centre et le sud du Manitoba, des prairies mixtes à arbres et arbustes épars dans le sud du Manitoba, des tourbières minérotrophes calcaires à conifères dans le sud-est du Manitoba et le nord-ouest de l'Ontario, des cimetières ou des brise-vent en bordure de route avec des épinettes matures ou en croissance libre dans le sud du Manitoba et des forêts côtières de conifères abritant des sapins baumiers et des épinettes blanches en Nouvelle-Écosse.

Les relevés ont consisté à examiner le tronc ou les tiges, les branches inférieures et les rameaux des arbres et arbustes ciblés. Des spécimens de référence ont été recueillis dans la plupart des sites, sauf s'il n'y avait pas assez de thalles ou si l'espèce était localement commune et qu'on avait déjà recueilli des spécimens de référence dans des sites voisins. Les spécimens de référence sont déposés dans l'herbier de lichens du Musée canadien de la nature (CANL), à Ottawa.

Abondance

Vingt-cinq occurrences de *T. chrysophthalmus* ont été documentées au Canada et représentent trois sous-populations : la sous-population des Prairies (six occurrences qui ont toutes été observées récemment), la sous-population boréale (14 occurrences, dont une est historique) et la sous-population des Grands Lacs (cinq occurrences, dont quatre sont historiques et probablement disparues) (tableau 1).

La population totale de l'espèce au Canada est estimée à 15 millions d'individus. Environ 99 % d'entre eux appartiennent à la sous-population des Prairies et sont présents à moins de 15 km de la forêt provinciale Spruce Woods, dans le centre-sud du Manitoba. On n'a pu dénombrer exactement tous les individus dans ce secteur en raison de leur abondance. Dans la région de Spruce Woods, on a observé des épinettes matures en croissance libre qui abritaient des colonies denses de *T. chrysophthalmus*. En comptant les thalles sur certaines branches et le nombre de branches occupées par arbre, on a estimé que chaque arbre hôte abritait de 10 000 à 20 000 thalles du lichen. Ainsi, la population totale de *T. chrysophthalmus* est très élevée, mais elle pourrait n'être répartie que sur 7 000 à 15 000 épinettes (figure 6).

Environ 1 000 individus ont été dénombrés dans la sous-population boréale, mais le dénombrement était extrêmement difficile en raison de l'inaccessibilité des sites et de l'étendue des milieux potentiellement propices à l'espèce. Selon la meilleure approximation, cette sous-population serait constituée de 5 000 à 7 000 individus, soit de 0,03 à 0,05 % de la population totale au Canada. Les colonies formant la sous-population

boréale sont dispersées dans la région qui s'étend depuis le sud du lac Winnipeg jusqu'à la région du lac des Bois et du lac à la Pluie, dans le nord-ouest de l'Ontario.

La sous-population des Grands Lacs est constituée d'une seule occurrence qui comptait huit individus dans le parc provincial Sandbanks en 2009, mais qui a depuis été réduite à un seul individu (Brinker, comm. pers., 2015). (Voir la section Fluctuations et tendances).

Fluctuations et tendances

Comme il n'y a pratiquement pas eu de surveillance à long terme des sous-populations de *T. chrysophthalmus* au Canada, les tendances de population sont inconnues. Toutefois, tel qu'il a été mentionné plus haut, une bonne partie de l'habitat de prairie mixte de dunes qui abrite la très grande sous-population des Prairies a été convertie à l'agriculture (voir la section Tendances en matière d'habitat, plus haut). Il est donc logique de conclure que la sous-population des Prairies a diminué, mais on ne peut le confirmer en raison de l'absence de données historiques. Avant les travaux de terrain effectués en 2013, on ne connaissait que sept occurrences de *T. chrysophthalmus* au Canada, dont seule celle du parc provincial Sandbanks, en Ontario, avait fait l'objet de plusieurs visites (tableau 1).

L'abondance actuelle de *T. chrysophthalmus* de la sous-population des Prairies ne changerait probablement pas si elle ne subissait pas les importantes menaces qui pèsent sur elle (voir la section Menaces). Cette sous-population est la plus grande au Canada, et ses meilleures zones d'habitat restant se trouvent dans un parc provincial ou une forêt provinciale. Les tendances de la sous-population boréale qui a une vaste répartition, mais qui est beaucoup plus petite, sont inconnues. Les tendances de la sous-population des Grands Lacs indiquent que ses individus étaient probablement toujours rares et qu'elle a fortement diminué. Il y a trois mentions historiques de l'espèce, remontant au 19^e siècle, au bord du lac Érié et à Niagara Falls et une autre au lac Ontario. On a dénombré un total de huit thalles sur les troncs de deux chênes rouges (*Quercus rubra*) en 2009, tandis qu'on y a trouvé six thalles en 2013. Lors d'une récente visite au site (octobre 2015), on n'a trouvé qu'un seul thalle. On a remarqué que l'écorce de son hôte (un chêne rouge) était endommagée, ce qui a pu contribuer à la perte d'individus (Brinker, comm. pers., 2015).

Immigration de source externe

Le recrutement par transport des spores à grande distance est certainement plausible. En fait, on croit que la récente recolonisation du sud de l'Angleterre et de l'Irlande par le *T. chrysophthalmus* est attribuable à l'amélioration de la qualité de l'air après des années de réduction de la pollution et à la persistance de milieux propices à l'espèce dans les régions qui en abritaient des occurrences historiques. On présume que des spores transportées par les vents dominants à partir de populations côtières non en péril au sud de la Manche, en France et peut-être plus au sud (Sanderson, 2012), aboutissent sur des substrats convenables, bien éclairés et riches en nutriments, où elles germent et produisent des thalles maintenant que la qualité de l'air le permet (Davy, 2013).

Au Canada, une immigration de source externe est possible pour la sous-population des Prairies et la sous-population boréale si elles devaient décliner. Les populations dans les États du Minnesota et du Dakota du Nord voisins semblent de plus en plus répandues vers le sud d'après les spécimens d'herbier (CNALH, 2014). Elles pourraient constituer une source de spores lorsque les vents dominants soufflent du sud et de l'ouest à l'été et au printemps.

Une immigration de source externe est beaucoup moins probable pour la sous-population des Grands Lacs, où quatre des cinq occurrences sont sans doute disparues. Les populations de *T. chrysophthalmus* ont également diminué dans le nord-est des États-Unis. L'éventuelle population source pour la seule occurrence qui reste de cette sous-population, au lac Ontario, se trouve à environ 650 km au sud-ouest, dans le centre de l'État de l'Ohio, près de Plain City. Il s'agit cependant aussi d'une population isolée extrêmement petite, puisqu'on n'y a récemment observé que deux thalles (Riley, 2011). Selon R. Showman (comm. pers., 2015), le plus grand des deux thalles a disparu depuis, mais l'espèce semble s'être propagée à un arbre voisin. De petites populations qui ne semblent pas persister longtemps ont également été documentées dans le centre du Wisconsin et en Illinois (Will-Wolf, comm. pers., 2015), mais elles se trouvent encore plus loin et ne constitueraient sans doute pas des sources d'immigration viables. D'éventuelles petites populations reliques ou fondatrices pourraient théoriquement fournir une immigration de source externe grâce aux vents dominants du sud et de l'ouest, mais cette éventualité est très peu probable étant donné l'absence d'observations récentes dans la région.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Menaces

La très petite sous-population des Grands Lacs of *T. chrysophthalmus* est menacée par des phénomènes météorologiques violents, des activités récréatives, des espèces envahissantes et la pollution atmosphérique. La sous-population des Prairies est de loin la plus nombreuse puisqu'on l'estime à 15 millions d'individus. Ce nombre semble élevé, mais ces individus pourraient n'occuper que 7 000 à 15 000 arbres bien colonisés dans la zone principale. La sous-population boréale est constituée d'environ 10 000 individus. Le calculateur des menaces classe la menace globale qui pèse sur l'espèce au Canada comme « moyenne à élevée » (annexe 1). Les principales menaces pour la sous-population des Prairies sont les incendies, la suppression des incendies, les changements climatiques, les activités récréatives et le pâturage de bétail. Ces menaces sont présentées plus loin, mais abordons d'abord le recrutement de l'épinette blanche, l'hôte principal du *T. chrysophthalmus* au Canada.

Les « îles » d'épinettes blanches constituent de l'habitat essentiel pour la sous-population des Prairies. On ne comprend pas encore très bien la dynamique de ces peuplements, mais Chhin *et al.* (2004), s'appuyant sur l'étude de Bird (1961), ont présenté deux trajectoires de succession dans la région :

- 1) L'épinette blanche est une espèce pionnière dans la prairie généralement sèche, où le genévrier horizontal (*Juniperus horizontalis*) l'aide à s'établir en créant des sites abrités pour la germination de ses graines. Le recrutement progressif mène ensuite à la formation d'îles d'épinettes blanches qui, en l'absence de perturbation (sécheresse, feu, pâturage intense), peuvent finir par former des forêts continues.
- 2) Le peuplier faux-tremble s'établit d'abord dans la prairie ouverte avec l'aide d'arbustes comme le genévrier horizontal, la symphorine de l'Ouest (*Symphoricarpos occidentalis*) et le chalef argenté (*Elaeagnus commutata*). Le recrutement progressif donne des tremblais entourés de prairie, qui peuvent éventuellement former une forêt continue. L'épinette blanche tolère l'ombre et croît sous le couvert des trembles et peut avec le temps former un peuplement pur.

En raison de ces deux trajectoires de succession et des perturbations du paysage (feu, sécheresse, pâturage), l'épinette blanche existe dans un équilibre dynamique entre trop de sécheresse, de feu et de pâturage (pas de recrutement et perte des îles d'épinettes blanches) et trop peu de sécheresse, de feu et de pâturage (invasion de la prairie par d'autres espèces ligneuses).

Incendies et suppression des incendies

On croit qu'avant que les humains ne la colonisent, la région de Spruce Woods était beaucoup moins boisée, car les feux de surface récurrents maintenaient la prairie et limitaient le recrutement des arbres (Henderson *et al.*, 2002). Depuis la colonisation, la fréquence des feux a diminué et le recrutement des arbres a augmenté, ce qui a rendu le paysage beaucoup plus boisé qu'auparavant. Si les feux sont trop peu fréquents, l'invasion des îles d'épinettes par des arbres et arbustes feuillus pourrait rendre le recrutement d'épinettes blanches insuffisant. Comme le *T. chrysophthalmus* vit dans un habitat bien éclairé, le boisement de la prairie réduit la quantité d'habitat disponible. Des brûlages dirigés sont effectués dans le parc provincial Spruce Woods (Spruce Woods P.P. Management Plan, 2012), mais ils sont plutôt localisés et n'ont pas été effectués dans les secteurs où les épinettes matures sont couvertes du lichen (Brinker, pers. comm. 2016).

La suppression des incendies crée des conditions où ceux-ci sont moins fréquents, mais plus intenses et plus graves, d'autant plus que les modèles actuels des changements climatiques prévoient pour la région des températures accrues et des précipitations réduites l'été (voir la section Changements climatiques plus bas). Les incendies intenses tuent les épinettes blanches matures, ce qui est une autre raison pour laquelle on inclut la suppression des incendies parmi les menaces. À l'inverse, de petits feux de surface d'intensité faible à moyenne qui brûlent périodiquement ici et là ne favorisent pas une seule trajectoire de succession, ce qui correspond à l'« hypothèse de perturbation

intermédiaire », et entraînent généralement une plus grande diversité d'habitats et un plus grand nombre d'espèces. Ce scénario produirait davantage d'habitat convenable pour le *T. chrysophthalmus*. Comme il est mentionné plus haut, les milieux de prairie et de forêt-parc de trembles et d'épinettes (figure 5) qui sont protégés contre les incendies et d'autres perturbations sont rapidement envahis par d'autres espèces ligneuses qui finissent par créer un couvert plus fermé (figure 9). De fait, certaines zones du parc provincial Spruce Woods qui n'ont pas été récemment perturbées par le feu portent de jeunes peuplements équiennes de peupliers faux-trembles et de chênes à gros fruits (figure 9). Ces arbres ne sont habituellement pas colonisés par le *T. chrysophthalmus*.



Figure 9. Invasion de la prairie mixte par des peupliers faux-trembles et des chênes à gros fruits dans la forêt provinciale Spruce Woods, au Manitoba (photo de S.R. Brinker).

Changements climatiques

Les scénarios de changements climatiques prévoient que la région de Spruce Woods connaîtra des conditions plus sèches qui modifieront probablement la répartition de la végétation (Canuk, 2016). La survie des épinettes blanches hors des vallées fluviales serait menacée (Henderson *et al.*, 2002). Des baisses du recrutement d'épinettes blanches ont d'ailleurs été documentées. La régénération et la croissance des épinettes dans les îles d'épinettes ont fluctué durant la période 1850-2000 (Chhin et Wang, 2002; Chhin *et al.*, 2004). La régénération est négativement corrélée aux températures quotidiennes en juillet;

lorsque ces températures sont élevées, le sol retient peu l'humidité, et le risque d'incendie est accru. Il y a eu des périodes de recrutement réduit des épinettes blanches, notamment dans les années 1870, de 1930 à 1939 et de 1980 à 1989.

Étant donné le boisement accru qui s'est produit dans la région de Spruce Woods depuis la colonisation, des décennies de conditions sèches pourraient être nécessaires pour éliminer les arbres de la prairie. D'ici trois générations de *T. chrysophthalmus*, soit 30 ans, on prévoit que la région de Spruce Woods connaîtra des températures beaucoup plus élevées. On s'attend en effet à une hausse de 3 °C et à 25 jours de plus par année où la température dépassera 30 °C (Anon., 2016a). On s'attend à ce que les peupliers faux-trembles dépérissent, ce qui pourrait nuire à la régénération des épinettes blanches, car celles-ci peuvent s'établir sous un couvert de peupliers faux-trembles lorsque les conditions sont sèches. À mesure que la région deviendra plus aride, les épinettes blanches persisteront probablement dans les coulées et versants de vallée abrités, comme cela s'est sans doute produit durant les périodes sèches de l'Holocène, mais il est peu probable qu'elles pourront survivre dans le paysage de dunes environnant. Hors des sites favorables, le nombre d'arbres devrait diminuer; on a d'ailleurs remarqué un manque de régénération des épinettes dans certains secteurs du parc (figure 10). Selon certains modèles, la région atteindrait la limite de viabilité du peuplier faux-tremble dans les années 2020. Les épinettes blanches matures survivront probablement jusqu'en 2030, mais la régénération de cette essence cessera beaucoup plus tôt et est sans doute déjà réduite (Henderson *et al.*, 2002).

Des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques dans d'autres régions ont récemment été publiées (p. ex. Michigan, Minnesota, centre des Appalaches, nord du Wisconsin). Ces rapports concluent tous que les populations d'épinettes blanches à la limite sud de leur aire de répartition sont très vulnérables. Selon ces rapports, le stress de sécheresse causé par les températures élevées, le broutage accru des cerfs de Virginie (qui peut nuire à la régénération) et les feux plus dévastateurs constituent d'importantes menaces dues au climat qui pèsent sur l'épinette blanche et les communautés végétales qui la soutiennent. On prévoit aussi que d'autres essences boréales, notamment le bouleau à papier, le peuplier faux-tremble et le sapin baumier, déclineront à la limite sud de leur aire de répartition (y compris dans le sud du Manitoba). Ces essences pourraient être remplacées par le chêne à gros fruits, le frêne vert, l'érable rouge, l'érable à Giguère et d'autres feuillus qui se trouvent actuellement à la limite nord de leur aire de répartition (Brinker, comm. pers., 2016). La suppression des feux et les changements climatiques semblent également avoir augmenté l'incidence du faux-gui et de maladies transmises par des insectes (Jacques Tardif, comm. pers., 2016). On s'attend à ce que la tordeuse des bourgeons de l'épinette, qui s'attaque à l'épinette blanche, au sapin baumier et parfois à l'épinette noire (Anon., 2016b), cause une grave défoliation dans les parcs provinciaux Spruce Woods et Paint Lake.



Figure 10. Absence de régénération de l'épinette blanche dans la prairie mixte du parc provincial Spruce Woods, au Manitoba. On remarque les épinettes blanches matures éparses, les épinettes mortes à l'avant-plan, l'empiètement des trembles et l'absence de régénération de l'épinette blanche (photo S.R. Brinker).

Un fort taux de recrutement des épinettes blanches a peu d'effet sur les populations de *T. chrysophthalmus* si les épinettes n'atteignent pas la maturité. Quelques années de bon recrutement produisent une classe d'âge dont les arbres ne vivront pas nécessairement assez longtemps pour remplacer les vieux arbres. Les classes d'âge relativement vieilles sont importantes parce que les jeunes épinettes n'abritent pas beaucoup de *T. chrysophthalmus*. La perte d'arbres matures en raison des changements climatiques et des feux est très importante. La région de Spruce Woods se caractérise par les sables très calcaires du delta de l'Assiniboine, de sorte que l'écorce d'épinette y est enrichie en nutriments. L'épinette blanche est commune et répandue sur des sols acides dans une bonne partie du nord du Manitoba et de l'Ontario, mais elle n'y offre pas un substrat convenable pour le *T. chrysophthalmus* (Brinker, comm. pers., 2016). Si les changements climatiques entraînent un déplacement graduel vers le nord de l'aire de répartition de l'épinette blanche dans des régions sans sol calcaire, les épinettes blanches ne constitueront probablement pas des arbres hôtes qui conviennent au *T. chrysophthalmus* dans ces régions.

Conditions météorologiques extrêmes

Les changements climatiques touchent déjà le parc provincial Spruce Woods. Par exemple, la fréquence des inondations printanières est inhabituellement élevée depuis quelques années (Spruce Woods P.P. Management Plan, 2012). Les inondations ont été si graves que la route principale a été emportée. Les inondations constituent une menace pour certaines occurrences de *T. chrysophthalmus*, notamment l'occurrence d'Épinette, qui occupe une zone basse du paysage. Étant donné l'abondance locale du lichen, une seule importante inondation pourrait détruire une bonne partie de cette population (Piercey-Normore, comm. pers., 2015).

La très petite sous-population des Grands Lacs, qui constitue une UD distincte, est également extrêmement vulnérable à un phénomène météorologique violent. En effet, comme elle se trouve sur la rive du lac Ontario, une grosse tempête pourrait abattre le seul arbre sur lequel elle survit encore, ce qui éliminerait complètement la sous-population.

Construction de résidences ou de chalets

Il y a beaucoup de construction de chalets dans l'aire de répartition de la sous-population boréale de *T. chrysophthalmus*, particulièrement autour du lac Winnipeg et du lac des Bois. On estime que cette sous-population compte de 5 000 à 7 000 thalles. Toutefois, la construction de chalets n'a qu'un léger impact sur la population totale de l'espèce au Canada puisque la sous-population en représente moins de 1 %.

Élevage de bétail

Une bonne partie de la prairie mixte indigène de dunes, qui abrite la sous-population de *T. chrysophthalmus* des Prairies, a été perdue en raison de l'expansion de l'agriculture (Roch et Jaeger, 2014). Cette perte est particulièrement évidente dans la région du delta de l'Assiniboine, au Manitoba, où le territoire se prête parfaitement à l'expansion des terres cultivées et des pâturages (figure 11). Certains éleveurs laissent encore leurs bovins paître en milieu naturel, et ceux-ci broutent des arbustes colonisés par le lichen. Bien que les bovins broutent surtout des graminées et d'autres herbacées, le surpâturage peut réduire la diversité des arbres hôtes, causer de l'érosion excessive et favoriser les espèces envahissantes. Cette menace pourrait toucher environ 1 % de la sous-population des Prairies. Le pâturage modéré en rotation ne nuit pas au *T. chrysophthalmus* et pourrait même l'aider en maintenant un paysage semblable à un parc, soit une variété d'arbustes et d'arbres en croissance libre dans une matrice de prairie et de pâturages. Des modifications des pratiques d'élevage pourraient toutefois accroître cette menace.



Figure 11. Empiètement agricole (pâturage de bétail) dans un vestige de prairie sableuse en bordure de la forêt provinciale Spruce Woods, dans le centre-sud du Manitoba. (Photo de S.R. Brinker)

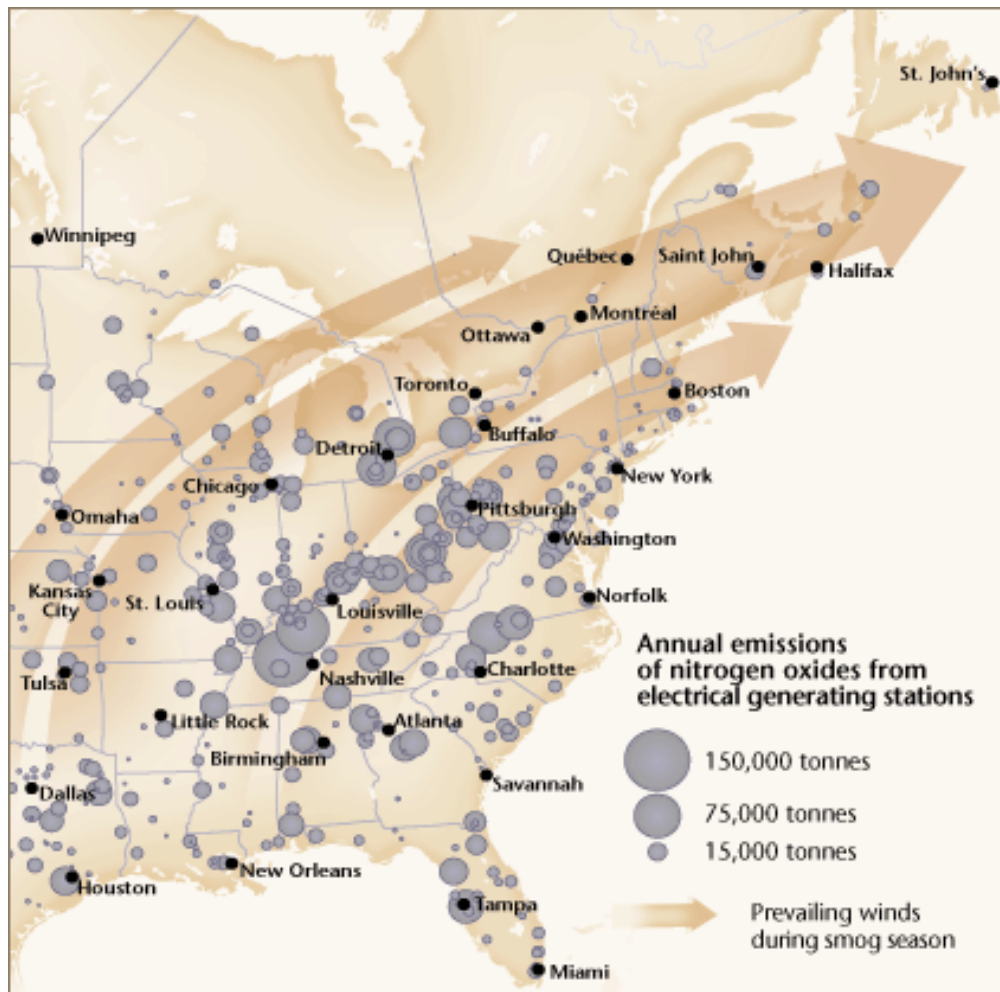
Espèces envahissantes

Des espèces envahissantes, particulièrement l'arbuste nerprun cathartique, envahissent l'habitat de forêt riveraine du lac Ontario dans le comté de Prince Edward et ont donc un effet sur la sous-population des Grands Lacs qui n'occupe plus qu'un seul arbre. Le nerprun cathartique a causé le déclin de plusieurs arbustes indigènes dans les forêts claires du comté Prince Edward (Catling et Mitrow, 2012) puisqu'il envahit les trouées dans le couvert forestier et qu'il modifie la structure des forêts par la densité de ses tiges. Il en va de même pour le dompte-venin de Russie (*Vincetoxicum rossicum*), une herbacée envahissante qui forme de denses peuplements purs dans le sous-bois de forêts claires, supplantant pratiquement toute autre végétation et réduisant ainsi la biodiversité (DiTommaso *et al.*, 2005). L'habitat de forêt claire qui convient au *T. chrysophthalmus* n'occupe qu'une bande étroite le long du lac Ontario ainsi qu'un alvar au sol mince à l'intérieur des terres. Le secteur est de plus en plus occupé par des espèces envahissantes, qui préfèrent nettement des sols calcaires. Les espèces envahissantes ne menacent pas les autres sous-populations de *T. chrysophthalmus*.

Polluants atmosphériques

La présence de grandes quantités de polluants atmosphériques explique probablement en partie le fait qu'on n'a pu retrouver le *T. chrysophthalmus* dans les sites qu'il occupait par le passé dans le sud de la région ontarienne des Grands Lacs. On sait que les lichens sont particulièrement sensibles aux effets acidifiants de certains polluants atmosphériques, surtout le dioxyde de soufre (SO₂) produit par la combustion de

combustibles fossiles ou les fonderies. Les lichens absorbent le dioxyde de soufre atmosphérique sous forme de dépôt sec ou de solution acide dans le brouillard ou la pluie. Le dioxyde de soufre perturbe d'importants processus physiologiques des lichens, ce qui entraîne le dépérissement des thalles et réduit ainsi le nombre d'espèces (Ferry *et al.*, 1973; Hawksworth et Rose, 1976; Richardson, 1992; Bates *et al.*, 1996). Bien que les dépôts acides, notamment de SO₂, en Ontario et dans d'autres parties du Canada aient diminué ces dernières décennies (CCME, 2013), ils dépassent encore les charges critiques dans de nombreuses régions de l'est du pays (CCME, 2008). L'exposition constante à des précipitations faiblement acides peut finir par dépasser le pouvoir tampon de l'écorce au pH neutre des arbres et la rendre impropre à la colonisation par des espèces de lichens mésotrophes comme le *T. chrysothalmus*.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Annual emissions... = Émissions annuelles d'oxydes d'azote des centrales électriques

150,000 tonnes = 150 000 tonnes

75,000 tonnes = 75 000 tonnes

15,000 tonnes = 15 000 tonnes

Prevailing winds... = Vents dominants durant la saison du smog

Figure 12. Sources anthropiques d'oxydes d'azote émis par les centrales électriques dans l'est de l'Amérique du Nord et leurs trajectoires de dispersion par les vents dominants (tiré de Vincent et Fick, 2000).

Étant donné les récentes réductions des émissions de SO₂, les émissions azotées sont maintenant celles qui causent le plus de stress environnemental sur de vastes régions du nord-est de l'Amérique du Nord (Driscoll *et al.*, 2001). Dans le sud de l'Ontario, cette pollution azotée est émise par des sources ponctuelles locales ou est transportée par les vents dominants à partir de sources situées aux États-Unis (figure 12). Ces dernières années, les émissions croissantes d'azote anthropique (oxydes d'azote et ammoniac), particulièrement celles provenant des véhicules, des centrales électriques et des sources industrielles et agricoles dans l'est de l'Amérique du Nord (Zhang *et al.*, 2012), ont remplacé le SO₂ comme principale composante des précipitations acides (Brimblecombe et Stedman, 1982). Les oxydes d'azote accroissent le taux d'oxydation du SO₂ dans l'atmosphère, ce qui produit de fortes concentrations de sulfate d'ammonium dans les précipitations (Woodin, 1989). L'exposition à de fortes concentrations peut inhiber l'activité photosynthétique (Munzi *et al.*, 2010). La hausse des dépôts d'azote nuit à la diversité des lichens et à la structure de leurs communautés. Comme les lichens épiphytes tirent leur azote de l'atmosphère, l'ajout d'azote dans l'environnement a tendance à modifier la composition de la communauté de lichens en favorisant les espèces eutrophes (Van Dobben et De Bakker, 1996). Cette situation a des effets néfastes sur les lichens mésotrophes, comme le *T. chrysophthalmus*, qui ont besoin d'un milieu peu enrichi en azote (voir la section Physiologie). Diverses espèces eutrophes indicatrices de dépôts d'azote élevés sont présentes au site occupé par la seule occurrence de la sous-population de *T. chrysophthalmus* des Grands Lacs qui reste, notamment *Physcia adscendens*, *Xanthoria fallax*, *X. polycarpa*, *Physcia aipolia*, *Candelaria concolor* et *Physcia millegrana*. Ailleurs, Van Herk (1999) a établi un lien entre l'abondance accrue d'espèces eutrophes attribuable aux concentrations élevées d'ammoniac (NH₃) et des changements dans les communautés de lichens épiphytes, notamment la perte d'espèces oligotrophes comme l'*Hypogymnia physodes* et l'*Evernia prunastri*.

Selon une analyse préliminaire des mentions d'occurrence du *T. chrysophthalmus* compilées par le Consortium of North American Lichen Herbaria (CNALH, 2016), une plus grande proportion des occurrences documentées de l'espèce sont historiques (avant 1950) dans l'est de l'Amérique du Nord (46 %) que dans l'ouest du continent (12 %). Cette constatation porte à croire que l'espèce est plus rare dans l'est de l'Amérique du Nord en raison de la pollution atmosphérique dans cette région. Le port fruticuleux du *T. chrysophthalmus* et la présence de cils abondants lui confèrent un rapport surface/volume particulièrement élevé, ce qui le rendrait plus sensible au dépôt de polluants atmosphériques que de nombreux autres genres de lichens de la famille des Teloschitacées.

Transport, corridors de service et activités récréatives

La sous-population des Grands Lacs est menacée par les activités récréatives pratiquées près du seul arbre hôte qui reste. Une route passe tout près de l'arbre et l'entoure complètement. La route donne accès à la plage voisine qui est fréquentée par les visiteurs du parc. L'impact de la route est inconnu, mais elle pourrait endommager le

système racinaire de l'arbre hôte, et celui-ci serait menacé par une collision avec un véhicule. Enfin, la poussière soulevée par les véhicules peut se déposer sur le thalle qui reste et ainsi réduire sa photosynthèse.

La menace que présentent les activités récréatives et la gestion du parc provincial Spruce Woods est importante pour la sous-population des Prairies (Spruce Woods P.P. Management Plan, 2012). Les arbres se trouvant le long d'une partie du réseau de sentiers Epinette abritent de grands nombres de thalles de l'espèce. On a observé des branches coupées colonisées par des lichens le long des sentiers. Tout éventuel élargissement des sentiers pourrait réduire la population par l'enlèvement de branches d'arbres hôtes, ce qui pourrait aussi réduire les taux d'humidité ambiante (Piercey-Normore, comm. pers., 2015).

Utilisation des ressources biologiques, production d'énergie et exploitation minière

Dans la région boréale du sud-est du Manitoba et du nord-ouest de l'Ontario, les opérations forestières sur les terres privées et les terres de la Couronne situées à l'extérieur des parcs et des autres aires protégées constituent une menace constante mais faible pour le *T. chrysophthalmus*. Sauf dans le cas de coupes partielles, l'abattage d'arbres matures a pour effet de remplacer les peuplements matures diversifiés par des peuplements équiennes plus jeunes et plus ombragés qui ne conviennent pas au lichen.

De l'extraction de sable dans la région de Selkirk, près du lac Gull, au nord de Winnipeg, été observée à proximité de colonies de *T. chrysophthalmus*. Bien qu'il s'agisse d'une menace généralement faible et localisée, l'expansion locale de cette activité pourrait causer une perte cumulative d'habitat convenable.

Facteurs limitatifs

Le genre *Teloschistes* est particulièrement bien adapté aux faibles précipitations annuelles. Ainsi, le *T. chrysophthalmus* peut prospérer dans des régions qui reçoivent peu de pluie, mais qui présentent un taux élevé d'humidité atmosphérique. Son port en touffe le rend sensible à la pollution atmosphérique (voir la section Polluants atmosphériques).

Nombre de localités

Au Canada, il y a 25 occurrences actuelles ou historiques du *T. chrysophthalmus*. La sous-population des Prairies est constituée de six occurrences, et la sous-population boréale de 14 occurrences (pour un total de 20 occurrences dans cette UD). La sous-population des Grands Lacs, qui constitue l'autre UD, compte cinq occurrences (tableau 1). Des occurrences actuelles, 19 appartiennent à l'unité désignable boréale et des Prairies, et une à l'unité désignable des Grands Lacs.

La probabilité que plus d'une occurrence soit touchée par un seul phénomène qui en détruit tous les individus est jugée faible. Il existe toutefois des menaces qui pourraient causer la perte d'une occurrence. C'est pourquoi le nombre total de localités de l'espèce au Canada correspond au nombre total des occurrences actuelles, soit 20.

PROTECTION, STATUT ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

À l'heure actuelle, le *Teloschistes chrysophthalmus* ne jouit d'aucune protection et d'aucun statut juridique au Canada ou aux États-Unis.

Statuts et classements non juridiques

À l'échelle mondiale, le *T. chrysophthalmus* est coté « apparemment non en péril à non en péril » (G4G5).

Au Canada, sa cote nationale est « vulnérable à apparemment non en péril » (N3N4). Sa cote provinciale est « en péril à vulnérable » (S2S3) en Ontario et « vulnérable à apparemment non en péril » (S3S4) au Manitoba. Aux États-Unis, le *T. chrysophthalmus* n'est pas coté à l'échelle nationale (NNR : pas encore classé) ni dans la plupart des États; il est classé « gravement en péril » (S1) au Wisconsin et n'est pas encore classé (SNR) au Maryland et en Pennsylvanie (NatureServe, 2014).

Protection et propriété de l'habitat

On trouve le *Teloschistes chrysophthalmus* sur des terres sous divers régimes fonciers au Canada, y compris des terres privées, des parcs provinciaux réglementés, des terres de la Couronne provinciale et des terres fédérales. Cinq des 20 occurrences actuelles de l'espèce au Canada sont protégées dans des parcs provinciaux. Au Manitoba, on a trouvé des occurrences dans les parcs provinciaux Grand Beach, Spruce Woods et Turtle Mountain. Il y a des occurrences sur des terres fédérales gérées par le ministère de la Défense nationale à la base des Forces canadiennes Shilo et par Parcs Canada au lieu historique national du Camp-Hughes. Plusieurs occurrences se trouvent dans des forêts provinciales où l'habitat est protégé contre les véhicules tout terrain et l'extraction de ressources, soit les forêts provinciales Belair, Northwest Angle, Sandilands et Spruce Woods. Il y a d'autres occurrences sur des terres de la Couronne, notamment l'aire de gestion de la faune du corridor de l'Assiniboine, où la protection contre l'extraction de ressources n'est pas garantie. Quatre petites colonies ont également été observées sur des emprises routières et dans des cimetières.

En Ontario, on trouve le *T. chrysophthalmus* dans deux parcs provinciaux, soit les parcs Sioux Narrows et Sandbanks, où il jouit d'une certaine protection en vertu de la *Loi sur les parcs provinciaux et les réserves de conservation*. Les autres occurrences dans la province se trouvent sur des terres de la Couronne dans la région du lac des Bois et du lac à la Pluie.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Un grand nombre de collègues ont aidé à documenter les occurrences et la répartition du *T. chrysophthalmus* au Canada. Les rédacteurs du présent rapport remercient les personnes suivantes qui ont généreusement participé aux travaux de terrain en Ontario : Simon Dodsworth, biologiste de l'information sur la biodiversité, Chris Martin, biologiste de gestion p.i., Melissa Mosley, technicienne de la faune, Josh Peacock, biologiste stagiaire, tous du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, Stuart Mackenzie, gestionnaire du Long Point Bird Observatory Program d'Études d'oiseaux Canada, ainsi que Josh Van Wieren et Mary Beth Lynch, du parc national des Mille-Îles.

Les rédacteurs remercient les personnes suivantes au Manitoba : Chris Friesen, gestionnaire de l'information sur la biodiversité, et Colin Murray, assistant-botaniste, du Centre de données sur la conservation (CDC) du Manitoba; Sean Fry, coordonnateur de la géomatique au parc national du Mont-Riding; Cary Hamel, coordonnateur scientifique, à Conservation de la nature Canada; Sherry Punak-Murphy, biologiste de la base des Forces canadiennes Shilo.

Les rédacteurs tiennent également à souligner la contribution du Centre d'information sur le patrimoine naturel et du Far North Biodiversity Project soutenu par le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (Directions du Grand Nord, des sciences et de la recherche et du patrimoine naturel, des terres et des espaces protégés) et Parcs Ontario. Une partie du travail de terrain a été également financée dans le cadre de l'Accord Canada-Ontario.

Experts contactés

Jim Bennet, professeur auxiliaire, University of Wisconsin.

Curtis Björk, lichénologue consultant (Colombie-Britannique) et associé de recherche à l'University of Idaho Herbarium.

Irwin Brodo, lichénologue chercheur émérite, Musée canadien de la nature (Ottawa).

Stephen Clayden, conservateur de la botanique, Musée du Nouveau-Brunswick.

Bernard de Vries, lichénologue à la retraite, Emerald Parkm (Saskatchewan).

Colin Freebury, associé de recherche, Musée canadien de la nature (Ottawa).

Trevor Goward, naturaliste et lichénologue consultant (Colombie-Britannique).

Richard Harris, associé de recherche, New York Botanical Garden.

James Lendemer, adjoint à la recherche et à la conservation, New York Botanical Garden.

Janet Marsh, lichénologue consultant (Alberta).

Matthew P. Nelson, chercheur postdoctoral, Stanford University.

Michele Piercy-Normore, professeur et conservateur des cryptogames, University of Manitoba.

David Richardson, professeur d'écologie évolutionniste, Saint Mary's University, Halifax.

John Sheard, W.P. Fraser Herbarium, University of Saskatchewan, Saskatoon.

Ray Showman, lichénologue à la retraite, Ohio Moss and Lichen Association.

Clifford Wetmore, professeur émérite, University of Minnesota.

Susan Will-Wolf, chercheur principal, Department of Botany, University of Wisconsin.

SOURCES D'INFORMATION

Almborn, O. 1989. Revision of the lichen genus *Teloschistes* in central and southern Africa. *Nordic Journal of Botany*:521-537.

Anon. 2016a. Prairie Climate Atlas. Prairie Climate Centre.
<http://climateatlas.ca/home.html>.

Anon. 2016b. Spruce Budworm in Manitoba, Forestry Branch, Manitoba.
<http://www.manitoba.ca/conservation/forestry/health/sp-budworm.html>.

Bates, J.W., P. J. McNee et A. R. McLeod. 1996. Effects of sulphur dioxide and ozone on lichen colonization of conifers in the Liphook Forest Fumigation Project. *New Phytologist* 132: 653-660.

Bird, R.D. 1961. Ecology of the Aspen parkland of Western Canada in relation to land use. Canada Department of Agriculture, Research Branch, Publication 1066.
Website: http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/aac-aafc/agrhist/A43-1066-1961-eng.pdf. Consulté en novembre 2016.

Brimblecombe, B. et D.H. Stedman. 1982. Historical evidence for a dramatic increase in the nitrate component of acid rain. *Nature* 298: 460-462.

Brinker, S. R. 2013. Observations personnelles inédites faites par Sam Brinker durant les travaux de terrain du COSEPAC pour le rapport de situation sur le *Teloschistes chrysophthalmus*. Botaniste, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, Peterborough (Ontario).

Brodo, I. M., C. Lewis et B. Craig. 2007. *Xanthoria parietina*, a coastal lichen, rediscovered in Ontario. *Northeastern Naturalist* 14(2):300-306.

Brodo, I. M., S.D. Sharnoff et S. Sharnoff. 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press, 795 pp.

Cameron, R. 1895. Queen Victoria Niagara Falls Park: catalogue of plants which have been found growing without cultivation in the Park and its outlying territories / collected, mounted and catalogued for the Park Herbarium in the superintendent's office, by Roderick Cameron; Appendix to the report of the Superintendent of the Park for the year 1894. Warwick Bros. & Rutter, Toronto.

- Caruk, H. 2016. How hot could Manitoba get with climate change? Manitoba could see desert like temperatures by 2080 if carbon emissions aren't curbed. CBC News, May 13. <http://www.cbc.ca/news/canada/manitoba/climate-change-prairies-website-1.3581495>.
- Catling, P. M. et G. Mitrow. 2012. Major Invasive Alien Plants of Natural Habitats in Canada. 5. Common Buckthorn, European Buckthorn, nerprun cathartique, nerprun pergatif. *Rhamnus cathartica* L. Canadian Botanical Association Bulletin 45(3):110-117.
- CCME 2008. A national picture of acid deposition critical loads for forest soils in Canada. Canadian Council of Ministers of the Environment. (Également disponible en français : Charges critiques de dépôts acides dans les sols forestiers – Profil de la situation au Canada. Conseil canadien des ministres de l'environnement.)
- CCME 2013. 2010-2011 Progress report on the Canada-wide acid rain strategy for post 2000. Canadian Council of Ministers of the Environment. (Également disponible en français : Rapport d'étape 2010-2011 sur la Stratégie pancanadienne sur les émissions acidifiantes après l'an 2000. Conseil canadien des ministres de l'environnement.)
- Chhin, S. et G. G. Wang. 2002. Spatial and temporal pattern of White Spruce regeneration within the mixed-grass prairie in the Spruce Woods Provincial Park of Manitoba. *Journal of Biogeography* 29:903-912.
- Chhin, S., G.G. Wang et J. Tardif. 2004. Dendroclimatic analysis of White Spruce at its southern limit of distribution in the Spruce Woods Provincial Park, Manitoba, Canada. *Tree-Ring Research* 60(1): 31-43.
- Chhin, S. et G. G. Wang. 2007. Growth of White Spruce, *Picea glauca*, seedlings in relation to microenvironmental conditions in a forest-prairie ecotone of southwestern Manitoba. *Canadian Field Naturalist* 121:191-200.
- Classen, E. 1912. Alphabetical list of lichens collected in several counties of northern Ohio. *Ohio Journal of Science* 12(8):543-548.
- CNALH. 2016. Consortium of North American Lichen Herbaria <http://lichenportal.org/portal/collections/list.php>. Consulté en 2014 et en 2016.
- COSEWIC. 2011. Status Reports, Guidelines for Recognizing Designatable Units, Approved by COSEWIC in November 2011. http://www.cosewic.gc.ca/eng/sct2/sct2_5_e.cfm#EcoMaps. Consulté le 8 avril 2014. (Également disponible en français : Rapports de situation, Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables, approuvées par le COSEPAC en novembre 2015. <http://www.cosewic.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=DD31EAAE-1.>)
- Crowe, J. 1994. The lichens of Thunder Bay District, Ontario. *Evansia* 11:62-75.
- Davy, S. 2013. *Teloschistes chrysophthalmus* and *Llimonaea soledata* in Sussex. *Bulletin of the British lichen Society* 112:12-16.

- de Groot, W.J., P.M. Bothwell, D. Carlsson, K. Logan, Ross W. Wein et C. Li. 2001. Forest Fire Management Adaptation to Climate Change in the Prairie Provinces. Prairie Adaptation Research Cooperative, Edmonton.
http://www.parc.ca/pdf/research_publications/forestry4.pdf Accessed January 15, 2015
- De Vries, B. et Wright, R.A. 2015. The Lichens of Saskatchewan, Canada Provincial List, 79pp. <http://www.biodiversity.sk.ca/Docs/lichens.pdf>. Consulté le 13 janvier 2015.
- Diederich, P., D. Ertz, N. Stapper, E. Sérusiaux, D. Van den Broeck, P. van den Boom et C. Ries. 2015. The lichens and lichenicolous fungi of Belgium, Luxembourg and northern France. <http://www.lichenology.info>. Consulté le 13 janvier 2015.
- DiTommaso, A., F. M. Lawlor et S. J. Darbyshire. 2005. The Biology of invasive alien plants in Canada. 2. *Cynanchum rossicum* (Kleopow) Borhidi [= *Vincetoxicum rossicum* (Kleopow) Barbar.] and *Cynanchum louiseae* (L.) Kartesz & Gandhi [= *Vincetoxicum nigrum* (L.) Moench]. Canadian Journal of Plant Science 85:243-263.
- Driscoll, C. T., G. B. Lawrence, A. J. Bulger, T. J. Butler, C. S. Cronan, C. Eagar, K. F. Lambert, G. E. Likens, J. L. Stoddard et K. C. Weathers. 2001 Acidic deposition in the northeastern United States: sources and inputs, ecosystem effects, and management strategies. BioScience 51(3): 180-198.
- Eckel, P. M. 2013. Botanical Heritage of Islands at the Brink of Niagara Falls. Createspace. 374 pp.
- Eriksson, O.E. 2006. Outline of Ascomycota 2006. Myconet 12:1–82.
- Fletcher, A. et O.W. Purvis. 2009. *Teloschistes* Norman (1853). In: C. W. Smith, A. Aptroot, B. J. Coppins, A. Fletcher, O. L. Gilbert, P. W. James et P. A. Wolseley (eds) (2009). *The Lichens of Great Britain and Ireland*. London: British Lichen Society. 1046 pp.
- Freebury, C. E. 2014. Lichens and lichenicolous fungi of Grasslands National Park (Saskatchewan, Canada). Opuscula Philolichenum 13:102-121.
- Gaya, E., P. Navarro-Rosinés, X. Llimona, N. Hladun et F. Lutzoni. 2008. Phylogeneitic reassessment of the Teloschistaceae (lichen-forming Ascomycota, Lecanoromycetes). Mycological Research 112:528-546.
- Giess, W. 1989. Einiges zu unserer Flechtenflora. Dinteria 20:30-32. Cited in Bureau of Land Management. 2002. Management recommendations for *Teloschistes flavicans* <http://www.or.blm.govsurveyandmanage/MR/Lichens/TEFL20.pdf>. Consulté le 8 janvier 2014.
- Henderson, N., E. Hogg, E. Barrow et B. Dolter. 2002. Climate change impacts on the island forests of the Great Plains and the implications for nature conservation policy: the outlook for Sweet Grass Hills (Montana), Cypress Hills (Alberta – Saskatchewan), Moose Mountain (Saskatchewan), Spruce Woods (Manitoba) and Turtle Mountain (Manitoba – North Dakota).
http://www.parc.ca/pdf/research_publications/forestry1.pdf

- Hillmann, J. 1930. Studien tiber die Flechtengattung *Teloschistes* Norm. Hedwigia 69:303-343.
- Hinds, J.W et P.L. Hinds. 2007. *The Macrolichens of New England*. New York Botanical Garden Press, New York. 584 pp.
- Honegger, R. et S. Scherrer. 2010. Sexual reproduction in lichen-forming ascomycetes. Pages 86-105 in T. H. Nash III (ed.). *Lichen Biology, Second Edition*. Cambridge University Press, United Kingdom. 489 pp.
- Howe, R.H. 1915. The genus *Teloschistes* in North America. Bulletin of the Torrey Botanical Club 42(10):579-583.
- IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. www.iucnredlist.org. Consulté le 20 janvier 2015.
- Kärnefelt, I. 1994. Caliciales, Graphidales, and Teloschistales. In: D. L. Hawksworth (ed). *Ascomycete Systematics: Problems and Perspectives in the Nineties*. NATO Advanced Science Institutes Series A269. Plenum Press, New York, pp. 393–396.
- Kondratyuk, S. Y. 2008. *Polycoccum kaernefeltii* sp. nova (Dothideales), a new lichenicolous fungus on *Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Th. Fr., Ukrayins'kyi Botanichnyi Zhurnal 65(4):565-571.
- Macoun, J. 1902. Catalogue of Canadian plants. Part VII, Lichenes and hepaticae; Geological Survey of Canada, Government Printer, Ottawa
- Miadlikowska, J., D.H.S. Richardson, N. Magain, B. Ball, F. Anderson, R. Cameron, J. Lendemer, C. Truong et F. Lutzoni 2014. Phylogenetic placement, species delimitation, and cyanobiont identity of endangered aquatic *Peltigera* species (Lichen-forming Ascomycota, Lecanoromycetes). *American Journal of Botany* 101(7): 1141 – 1156.
- Munzi, S., T., Pisani, L. Paoli et S. Loppi. 2010. Time-and dose-dependency of the effects of nitrogen pollution on lichens. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 73(7): 1785–1788.
- Murray, C. et C. Church. 2015. Surveys and Stewardship Activities 2014, Winnipeg, Report no 2015-01. www.manitoba.ca/conservation/cdc
- Murray, J. 1960. Studies of New Zealand Lichens. II – The Teloschistaceae. *Transactions of the Royal Society of New Zealand* 88(2):197-210.
- Nash, T. H., G. T. Nebeker, T. J. Moser et T. Reeves. 1979. Lichen vegetation gradients in relation to the Pacific coast of Baja California: the maritime influence. *Madroño* 26(4): 149–163.
- NatureServe. 2014. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, Virginia. Available <http://explorer.natureserve.org>. Consulté le 13 janvier 2015.
- Nelson, M. P., comm. pers. 2015. Correspondance par courriel avec Sam Brinker au sujet du statut du *Teloschistes chrysophthalmus* au Wisconsin. Chercheur postdoctoral, Stanford University, Californie.

- Nimis, P. L. et S. Martellos. 2008. Italic – the Information System on Italian Lichens V. 4.0, University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1, available at: <http://dbiodbs.univ.trieste.it>. Consulté le 29 juin 2015.
- Nyati, S, S. Werth et R. Honegger. 2013. Genetic diversity of sterile cultured *Trebouxia* photobionts associated with the lichen-forming fungus *Xanthoria parietina* visualized with RAPD-PCR fingerprinting techniques. *Lichenologist* 45(6):825-840.
- Olszewski, R., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel avec Chris Lewis au sujet de l'endroit où se trouve le *Teloschistes chrysophthalmus* dans le comté de Prince Edward. *Lichénologue amateur*.
- Olszewski, R. 2010. Lichens and Bryophytes of Niagara Region. In Niagara Peninsula Conservation Authority 2010. Natural heritage areas inventory 2006-2009 Volume 2.
- Ozenda, P. et G. Clauzade. 1970. Les Lichens. Étude Biologique et Flore Illustrée. Masson & Cie, Paris.
- Pinho, P., M. R. Theobald, T. Dias, Y. S. Tang, C. Cruz, M. A. Martins-Loucao, C. Maguas, M. Sutton et C. Branquinho. 2012. Critical loads of nitrogen deposition and critical levels of atmospheric ammonia for semi-natural Mediterranean evergreen woodlands. *Biogeosciences* 9:1205–1215.
- Riley, B. 2011. Found Alive! Ohio Bryology et Lichenology, Identification, Species, Knowledge (OBELISK) Newsletter of the Ohio Moss and Lichen Association 8(1):2-3.
- Roch, L. et J. A. G. Jaeger. 2014. Monitoring an ecosystem at risk: What is the degree of grassland fragmentation in the Canadian Prairies? *Environmental Monitoring and Assessment* 4:2505-2534.
- Sanderson, N. A. 2012. History and ecology of Goldeneyes *Teloschistes chrysophthalmus* in England. Wessex Lichen Group. http://wessexlichengroup.org/conservation_ecology/page47/index.html. Consulté le 27 janvier 2015.
- Scheidegger, C. et P. Clerc, 2002. Liste Rouge des espèces menacées en Suisse: Lichens épiphytes et terricoles. Ed. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Berne, Institut fédéral de recherches WSL, Birmensdorf, et Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, CJBG. OFEFP - Série: L'environnement pratique. 124 p.
- Showman, R., comm. pers. 2015. Correspondence par courriel avec Sam Brinker au sujet du statut actuel du *Teloschistes chrysophthalmus* en Ohio. *Lichénologue à la retraite* affilié à l'Ohio Moss and Lichen Association.
- Showman, R. E. et D. G. Flenniken. 2004. *The Macrolichens of Ohio*. Ohio Biological Survey Vol. 14 No. 3, Columbus, Ohio. 279 pp.
- Smith, C.W., A. Aptroot, B.J. Coppins, A. Fletcher, O.L. Gilbert, P.W. James et P.A. Wolseley (eds) (2009). *The Lichens of Great Britain and Ireland*. London: British Lichen Society. 1046 pp.

- Søchting, U. et F. Lutzoni. 2003. Molecular phylogenetic study at the generic boundary between the lichen-forming fungi *Caloplaca* and *Xanthoria* (Ascomycota, Teloschistaceae). *Mycological Research* 107:1266–1276.
- Spruce Woods Provincial Park Management Plan 2012. Manitoba Conservation and Water Stewardship, Parks and Natural Areas Branch.
(https://www.gov.mb.ca/conservation/parks/pdf/planning/2013/spruce_woods_management_plan.pdf).
- Stapper, N. J. et I. Franzen-Reuter. 2010. Looking back on 15 years of research on bioindication with Jan-Peter Frahm in Bonn. *Tropical Bryology* 31:1-4.
- Van Dobben, H.F. et A. J. De Bakker. 1996. Re-mapping epiphytic lichen biodiversity in the Netherlands: effects of decreasing SO₂ and increasing NH₃. *Acta Botanica Neerlandica* 45: 55-71.
- Van Herk C. M. 1999. Mapping of ammonia pollution with epiphytic lichens in the Netherlands. *Lichenologist* 31: 9–20.
- Vincent, M. et S. Fick. 2000. Blowin' in the wind – Canada's smoggiest places. *Canadian Geographic* May/June 2000: 32.
<http://www.canadiangeographic.com/wildlife-nature/articles/pdfs/urbanization-blowin-in-the-wind.pdf>. Consulté le 13 septembre 2016.
- Voros, S. et K. Taylor. 2014. Landscape fragmentation in the Ontario portion of the (Mixedwood) Ecozone. Pgs. 45-53 in Taylor, K., W. I. Dunlop, A. Handyside, S. Hounsell, B. Pond, D. MacCorkindale, J. Thompson, M. McMurtry et D. Krahn (lead authors). 2014. Mixedwood Plains Ecozone Status and Trends Assessment—with an emphasis on Ontario. *Canadian Biodiversity: Ecosystem Status and Trends 2010, Technical Ecozone+ Status and Trends Report*. Canadian Council of Resource Ministers, Ottawa, ON. 344 + XLVII pgs.
- Welch, A.R., M.P. Gillman et E.A. John. 2006. Effect of nutrient application on growth rate and competitive ability of three foliose lichen species. *Lichenologist* 38:77–186.
- Will-Wolf, S., comm. pers. 2015. Correspondence par courriel avec Sam Brinker au sujet du statut actuel du *Teloschistes chrysophthalmus* au Wisconsin.
- Werth, S. et V.L. Sork 2014. Ecological specialization in *Trebouxia* (Trebouxiophyceae) Photobionts Of *Ramalina menziesii* (Ramalinaceae) across six range-covering ecoregions of Western North America. *American Journal Of Botany* 101(7):1–14.
- Wirth, V. 2008. Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten Baden-Württembergs. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
www.lubw.baden-wuerttemberg.de. Consulté le 24 janvier 2013.
- Wong, P. Y. et I. M. Brodo. 1992. The lichens of southern Ontario. *Syllogeus* 69: 179 pp.

- Woodin, S. J. 1989. Environmental effects of air pollution in Britain. *Journal of Applied Ecology* 26: 749-761.
- Woods, R.G. et B. J. Coppins. 2012. A Conservation Evaluation of British Lichens and Lichenicolous Fungi. Species Status 13. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Zhang L., D. J. Jacob, E. M. Knipping, N. Kumar, J. W. Munger, C. C. Carouge, A. van Donkelaar, Y. X. Wang et D. Chen. 2012. Nitrogen deposition to the United States: distribution, sources, and processes. *Atmospheric Chemistry and Physics* 12:4539–4554.
- Zhurbenko, M. P. et A. A. Kobzeva. 2014. Lichenicolous fungi from Northwest Caucasus, Russia. *Herzogia* 27(2):377-396.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Samuel R. Brinker est botaniste au Centre d'information sur le patrimoine naturel de la Direction des sciences et de la recherche du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario. Il réalise des études botaniques et collabore avec des partenaires provinciaux et fédéraux à des inventaires de référence, à des suivis et à des évaluations d'espèces rares. De plus, il compile, examine et tient à jour des cotes de conservation provinciales et des données sur la présence d'espèces rares de plantes vasculaires et de lichens. Il est l'auteur de nombreux rapports de situation et sommaires de statut fédéraux sur des plantes et des lichens. Il est détenteur d'un baccalauréat en études environnementales de l'Université de Waterloo. Il a occupé différents postes au ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario et a été biologiste-conseil durant plusieurs années.

Chris Lewis a commencé à étudier les lichens en 2003, alors qu'il terminait un baccalauréat en biologie à l'Université Trent, à Peterborough, en Ontario. Depuis, il s'intéresse à la taxinomie des lichens et à l'écologie de leur répartition, et il a été auteur ou coauteur d'une vingtaine de rapports traitant des lichens et de cinq articles publiés dans des revues scientifiques. Il travaille actuellement comme coordonnateur du recensement des valeurs à la Division des opérations régionales du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario. Il s'intéresse tout particulièrement à l'écologie des lichens rares ainsi qu'à la taxinomie des lichens de l'Ontario. La majeure partie des spécimens de lichens qu'il a recueillis sont déposés dans les principaux herbiers de l'Amérique du Nord, notamment ceux de l'Université de Guelph (OAC), du Musée royal de l'Ontario (ROM), du Musée canadien de la nature (CANL) et du New York Botanical Garden (NYBG). Chris siège au Sous-comité de spécialistes des lichens du COSEPAC et est chercheur associé au Musée canadien de la nature, à Ottawa, depuis 2010.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Les rédacteurs ont consulté les mentions du *Teloschistes chrysophthalmus* dans les herbiers ou sites Web des institutions suivantes :

Musée canadien de la nature, herbier de lichens, Ottawa (CANL)

Michigan State University (MSU)

The Consortium of North American Lichen Herbaria (CNALH)

New York Botanical Garden (NYBG)

Musée royal de l'Ontario (ROM)

Université de Trieste, Italie (TSB)

Annexe 1 . Calculateur des menaces pour le *Teloschistes chrysophthalmus*

Espèce :	Téloschiste ocellé		
Date :	23/07/2015		
Évaluateurs :	Membres : Mary Sabine (modératrice), David Richardson (coprésident du Sous-comité de spécialistes des mousses et lichens du COSEPAC) Rédacteurs du rapport : Chris Lewis et Sam Brinker Spécialiste externe : Janet Marsh (membre du Sous-comité de spécialistes des mousses et lichens du COSEPAC) Observatrice : Isabelle Duclos (SCF)		
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	1	0
	C Moyen	0	1
	D Faible	2	2
Impact global des menaces calculé :		Élevé	Moyen
Impact global des menaces attribué :			
Justification de l'ajustement de l'impact :			
Impact global des menaces – commentaires :	Durée d'une génération ~ 10 ans x 3 = 30 ans		

Menace	Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1 Développement résidentiel et commercial	Négligeable	Négligeable (<1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
1.1 Zones résidentielles et urbaines	Négligeable	Négligeable (<1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Sous-population boréale - beaucoup de construction de chalets autour du lac Winnipeg et dans la région du lac des Bois; - 5000-7000 individus, mais la portée est probablement négligeable pour l'ensemble de la population au Canada.
1.2 Zones commerciales et industrielles					Impact des exercices militaires évalué au point 6.2.
1.3 Zones touristiques et récréatives					Pas nécessairement une menace – l'espèce a été trouvée sur des terrains de camping.
2 Agriculture et aquaculture	D Faible	Petite - restreinte (1-30 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
2.1 Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois	Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Sous-population des Prairies - l'expansion des terres cultivées (surtout des cultures de pommes de terre) pourrait toucher 1 % de la sous-population des Prairies.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						Pas une menace.
2.3	Élevage de bétail	D	Faible	Petite - restreinte (1-30 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Dans la zone principale, les éleveurs laissent les bovins paître en milieu naturel, où ils broutent des arbustes qui abritent les lichens. La portée (1-30 %) est incertaine, mais n'atteint probablement pas 30 %. Gravité (1-10 %) : les bovins ne broutent pas que les arbustes.
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						Pas une menace.
3	Production d'énergie et exploitation minière		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
3.1	Forage pétrolier et gazier						Des pompes de gaz naturel ont été aperçues durant les travaux de terrain, mais elles ne sont pas considérées comme une menace.
3.2	Exploitation de mines et de carrières		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Extraction de sable dans la région de Selkirk.
3.3	Énergie renouvelable						Sous-population des Prairies : il y a peu de parcs éoliens au Manitoba. Sous-population des Grands Lacs : un seul site qui est déjà protégé. Sous-population boréale : le site est trop éloigné dans le nord-ouest de l'Ontario.
4	Corridors de transport et de service		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Élevée - extrême (31-100 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	
4.1	Routes et voies ferrées		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Élevée - extrême (31-100 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	Sous-population des Prairies : présente sur une base militaire. Sous-population boréale : menacée par des chemins forestiers.
4.2	Lignes de services publics						Comme certains chalets n'ont pas accès aux services publics, il vaut probablement mieux ne pas considérer les lignes de services publics comme une menace.
4.3	Voies de transport par eau						
4.4	Corridors aériens						
5	Utilisation des ressources biologiques		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5.2	Cueillette de plantes terrestres						Sous-population des Grands Lacs : - cueillette pas observée, mais l'occurrence du comté de Prince Edward pourrait être récoltée pour servir de spécimen de référence (voir menace 6.3).
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Menace seulement pour la sous-population boréale (petite aire de répartition dans la région du sud-est du Manitoba et du nord-ouest de l'Ontario).
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques						
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Sous-population des Grands Lacs : - la seule occurrence (sur un seul arbre) de cette sous-pop. est à côté d'un corridor de transport, il y a donc des risques et des menaces; - route très fréquentée par les randonneurs et les ornithologues.
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Légère - modérée (1-30 %)	Élevée (continue)	Sous-population des Prairies - une partie de la sous-pop. se trouve sur la BFC Shilo, où elle est menacée par des exercices militaires et l'expansion des installations; - l'incertitude de la gravité est exprimée par une plage de perte d'individus (de 1 à 30 % durant les 3 prochaines générations).
6.3	Travail et autres activités		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Sous-population des Grands Lacs : - des spécimens ont été recueillis dans les années 1990, et on considère que la cueillette ne constitue pas une menace en raison de la confidentialité de la seule localité. On l'a cependant montrée à des naturalistes lors de plusieurs visites sur le terrain, ce qu'il faudrait éviter de faire. Sous-population des Prairies : - la cueillette fortuite (par des gens qui ne connaissent pas l'espèce) pourrait constituer une menace. NOTA : la menace reste négligeable pour l'ensemble de la population au Canada.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
7	Modifications des systèmes naturels	BC	Moyen - élevé	Grande (31-70 %)	Modérée - élevée (11-70 %)	Élevée (continue)	
7.1	Incendies et suppression des incendies	BC	Moyen - élevé	Grande (31-70 %)	Modérée - élevée (11-70 %)	Élevée (continue)	Sous-population des Prairies : - l'absence de feux cause un problème dans la zone principale de la sous-pop. - Le parc prov. Spruce Woods effectue des brûlages dirigés, mais de façon très localisée, généralement pas dans les zones d'épinettes matures abritant le lichen en abondance. Pour tout brûlage dirigé, il faut aussi tenir compte des autres plantes vasculaires. Portée : plutôt vers le haut de la plage de pourcentages.
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages						Pas une menace.
7.3	Autres modifications de l'écosystème		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	La menace est relativement faible (négligeable) pour la sous-population des Prairies (et peut-être aussi la sous-population boréale).
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	À l'heure actuelle, menace seulement pour la sous-population des Grands Lacs, qui n'occupe qu'un seul arbre. Les espèces envahissantes les plus préoccupantes sont le nerprun cathartique et le dompte-venin de Russie.
8.2	Espèces indigènes problématiques						Menace évaluée à 7.1 – suppression des incendies
8.3	Matériel génétique introduit						
9	Pollution		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						Pas une menace.
9.2	Effluents industriels et militaires						Pas une menace.
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles						Menace de l'ordre du possible (herbicides et pesticides) liée à l'élagage des arbres et à l'entretien des emprises routières.
9.4	Déchets solides et ordures						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
9.5	Polluants atmosphériques		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Sous-population des Grands Lacs : - reçoit beaucoup de polluants du sud-ouest de l'Ontario et de l'Ohio (peu importe la distance); - depuis 30 ans, d'autres espèces présentent une tendance à la baisse, et certaines ont disparu en raison des polluants.
9.6	Apports excessifs d'énergie						
10	Phénomènes géologiques						Pas une menace.
10.1	Volcans						
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						
10.3	Avalanches et glissements de terrain						
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat	D	Faible	Généralisée (71-100 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Quelques articles évitent la question, mais selon de la recherche effectuée sur l'épinette blanche dans la région occupée par la sous-population des Prairies, on s'attend à ce que l'aire de répartition de cette essence se contracte à mesure que le climat change. Toutefois, cela ne se produira probablement pas avant 30 ans. Une des préoccupations est l'absence de régénération de l'épinette blanche. - À peu près toute la sous-population des Prairies serait touchée.
11.2	Sécheresses						Les sécheresses ne sont pas une mauvaise chose dans la zone principale de la sous-population des Prairies.
11.3	Températures extrêmes						Pas une menace, car les températures extrêmes sont normales en Ontario.
11.4	Tempêtes et inondations		Négligeable	Négligeable (<1 %)	Extrême (71-100 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	Seulement une menace pour la sous-population des Grands Lacs puisqu'une seule grosse tempête pourrait abattre le seul arbre qui abrite encore le lichen.