

# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

## **Polyspire rayé** *Webbhelix multilineata*

au Canada



**EN VOIE DE DISPARITION  
2018**

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



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

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

COSEPAC. 2018. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le polypaire rayé (*Webbhelix multilineata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xii + 70 p. (<http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>).

Note de production :

Le COSEPAC remercie Annegret Nicolai d'avoir rédigé le rapport de situation sur le polypaire rayé, aux termes d'un marché conclu avec Environnement et Changement climatique Canada. La supervision du rapport a été assurée par Dwayne Lepitzki, coprésident du Sous-comité de spécialistes des mollusques du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

Tél. : 819-938-4125

Télec. : 819-938-3984

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

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

Also available in English under the title "COSEWIC Assessment and Status Report on the Striped Whitelip *Webbhelix multilineata* in Canada".

Illustration/photo de la couverture :

Polypaire rayé — Photo : Robert Forsyth, août 2016, île Pelée, Ontario.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018.

N° de catalogue CW69-14/767-2018F-PDF

ISBN 978-0-660-27879-7



## COSEPAC Sommaire de l'évaluation

### Sommaire de l'évaluation – avril 2018

**Nom commun**

Polyspire rayé

**Nom scientifique**

*Webbhelix multilineata*

**Statut**

En voie de disparition

**Justification de la désignation**

Ce gros escargot terrestre est présent sur l'île Pelée, dans le lac Érié, et dans trois sites des terres continentales du sud-ouest de l'Ontario : parc national de la Pointe-Pelée, île Walpole et réserve de conservation Bickford Oak Woods. L'espèce semble avoir disparu de quatre autres sites historiquement connus des terres continentales et d'au moins un site de l'île Pelée. L'altération et la perte d'habitat causées par l'humain ont entraîné le déclin et l'isolement de la population. Parmi les menaces figurent les phénomènes météorologiques extrêmes (p. ex. sécheresses), les brûlages dirigés et les perturbations humaines (c.-à-d. piétinement pendant que l'espèce s'alimente dans des sentiers lorsque les conditions sont humides). Les Dindons sauvages dans l'île Pelée et le parc national de la Pointe-Pelée pourraient également se nourrir de cet escargot.

**Répartition**

Ontario

**Historique du statut**

Espèce désignée « en voie de disparition » en avril 2018.



## COSEPAC Résumé

### **Polyspire rayé** *Webbhelix multilineata*

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

Le polyspire rayé est un gros escargot terrestre (largeur de la coquille de l'adulte variant de 2,0 à 2,5 cm) dont la coquille jaune pâle, mince, ronde, mais légèrement aplatie, présente des bandes spiralées de couleur plus foncée. Cette espèce fait partie de la faune unique de la forêt carolinienne au Canada, et elle a une importance particulière pour le fonctionnement de l'écosystème par l'intermédiaire du cycle des éléments nutritifs. La population établie à la limite de l'aire de répartition de l'espèce au Canada est importante pour assurer la conservation de l'espèce à l'échelle mondiale.

#### **Répartition**

La répartition du polyspire rayé s'étend vers le sud depuis le sud de l'Ontario jusqu'au Tennessee, dans l'est, et au Nebraska, dans l'ouest. Au Canada, on sait que l'espèce est actuellement présente dans les zones suivantes du sud-ouest de l'Ontario : île Pelée, parc national de la Pointe-Pelée, île Walpole, et réserve de conservation Bickford Oak Woods. L'espèce semble avoir disparu de Sarnia, de la zone de protection de la nature Devonwood, de Chatham, et du camp scout de Canard River près de Windsor.

#### **Habitat**

Le polyspire rayé vit dans la forêt humide des basses terres, en bordure de zones périodiquement inondées (marais ou marécages) ou dans des endroits continuellement humides. Ces forêts humides sont peuplées de chênes, de caryers, et d'érables, et ont une riche couche de litière composée, entre autres, de troncs d'arbres, d'écorce, de feuilles et de brindilles.

L'habitat potentiel (où l'espèce a été observée, malgré que la zone entière n'ait pas fait l'objet de recherches) totalise plus de 2 000 ha et est principalement constitué de forêts anciennes. L'île Pelée est en grande partie aménagée pour l'agriculture, et la perte d'habitat s'est produite dans le passé. Les zones protégées sur l'île et les terres continentales sont gérées au moyen d'éclaircies mécaniques ou de brûlages dirigés pour lutter contre les espèces envahissantes et améliorer l'habitat des espèces en péril. L'habitat dans tous les sites est entouré de terres arables non convenables pour l'espèce ou d'eau.

## **Biologie**

Le polypaire rayé est un escargot pulmoné (capable de respirer dans l'air), à hermaphrodisme simultané (possédant des organes reproducteurs mâle et femelle) et ovipare. On sait peu de choses au sujet du cycle vital de l'espèce au Canada. L'accouplement a probablement lieu au milieu du printemps et au milieu de l'été, et la ponte, à la fin du printemps et à la fin de l'été. L'hibernation s'effectue entre le début du mois d'octobre et le mois d'avril dans les régions tempérées. Le polypaire rayé résiste au gel et peut survivre aux hivers rigoureux, mais sa résistance au froid diminue au printemps. En été, les individus pourraient entrer en dormance, mais seulement durant les longues périodes de sécheresse, parce qu'ils sont généralement actifs par temps chaud. La maturité sexuelle est vraisemblablement atteinte à l'âge de 2-3 ans. La durée d'une génération est probablement de 4 ans. L'espèce se nourrit principalement de plantes fraîches, comme les semis d'arbres en germination, et peut traverser des routes et se déplacer dans l'habitat modifié par l'activité humaine à la recherche de nourriture. Cependant, la dispersion active, qui permet la colonisation de nouvelles zones, s'effectue sur une distance de quelques dizaines de mètres sur plusieurs années, et l'espèce ne se rencontre pas sur les terres agricoles. La dispersion passive, par l'inondation des cours d'eau ou le transport par les oiseaux, est possible sans toutefois avoir été documentée. Rien n'indique que l'espèce soit transportée par les humains.

## **Taille et tendances des populations**

Le polypaire rayé se rencontre généralement en grands nombres à l'échelle locale, mais son abondance et sa répartition en Ontario sont extrêmement hétérogènes et dépendent de la densité de microsites humides. La taille de la population semble petite, et des escargots ont été observés seulement dans des zones humides en 2016, vraisemblablement à cause de la sécheresse survenue en août de cette année-là. Un changement s'est produit dans la composition de la communauté de gastéropodes en terrain plus élevé en 2016 comparativement à sa composition en 2013-2015, compte tenu de l'absence du polypaire rayé. La distribution des classes de taille était normale, et elle était la même au parc national de la Pointe-Pelée et sur l'île Pelée. Le recrutement a été observé dans la plupart des sites où l'on a rencontré l'espèce. On ne sait rien sur la structure génétique de la population. Une immigration de source externe (provenant de l'extérieur du Canada) n'est pas possible, étant donné que le lac Érié et la rivière Sainte-Claire y font obstacle.

## **Menaces et facteurs limitatifs**

Une faible capacité de dispersion, une faible résistance physiologique à la fluctuation de facteurs environnementaux tels que la température et l'humidité, et la prédation par les Dindons sauvages dans le parc national de la Pointe-Pelée sont des facteurs limitatifs. Les menaces pesant sur l'espèce sont, entre autres, les changements climatiques (sécheresses, changements des régimes de gel), les modifications des systèmes naturels (brûlages dirigés sur l'île Pelée) ainsi que les intrusions et perturbations humaines (piétinement). Parmi les autres menaces qui pèsent sur l'espèce, on note les corridors de

transport et de service, la pollution et les espèces envahissantes. Selon la menace ou la combinaison de menaces, on compte de quatre à six localités.

### **Protection, statuts et classements**

Aucune désignation juridique n'est attribuée au polypaire rayé. L'espèce est classée par NatureServe comme étant non en péril à l'échelle mondiale et non en péril à l'échelle nationale aux États-Unis, mais elle est classée comme étant en péril-vulnérable au Canada et en Ontario. En Ontario, la majeure partie de l'aire de répartition de l'espèce est située sur des terres protégées gérées par Parcs Canada, Conservation de la nature Canada ou le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de la province.

## RÉSUMÉ TECHNIQUE

*Webbhelix multilineata*

*Polyspire rayé*

Striped Whitelip

Répartition au Canada (province/territoire/océan) : 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 [2011] est utilisée) | Environ 4 ans   |
| Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?   | Oui. Une réduction historique de 42 % du nombre de sites occupés et un déclin de 16 % de l'IZO ont été observés depuis au moins 20 ans. La faible abondance actuelle dans certains sites laisse supposer un déclin continu. |
| 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. Les déclins connus du nombre de sites occupés et de l'IZO remontent à trop loin (avant la période couvrant les trois dernières générations).   |
| Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].  | Inconnu   |
| 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. On ne sait pas.<br>b. Quelques-unes oui, d'autres non.<br>c. On ne sait pas  |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?  | On ne sait pas.   |

### Information sur la répartition

|  |                     |
|--|---------------------|
| Superficie estimée de la zone d'occurrence   | 887 km <sup>2</sup> |
| Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté). | 104 km <sup>2</sup> |

|   |  |
|---|--|
| 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<br>b. Oui   |
| Nombre de localités* (utilisez une fourchette plausible pour refléter l'incertitude, le cas échéant)  | 4 à 6<br><br>Au moins quatre (trois sous-populations continentales et celle de l'île Pelée) et tout au plus six (deux localités sur l'île Pelée) selon la combinaison de diverses menaces  |
| Y a-t-il un déclin continu [ <u>observé</u> , inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?   | Oui. Des pertes historiques (depuis la période entre 1859 et 1996) ont été observées dans quatre sites continentaux (Chatham, Sarnia, zone de protection de la nature Devonwood, camp scout de Canard River) et dans au moins un site sur l'île Pelée (la pointe Lighthouse et probablement aussi la forêt de la pointe Middle). |
| Y a-t-il un déclin [ <u>observé</u> , inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?  | Oui. Voir ci-dessus.   |
| Y a-t-il un déclin [ <u>observé</u> , inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?   | Oui. Voir ci-dessus.   |
| Y a-t-il un déclin [ <u>observé</u> , inféré ou prévu] du nombre de localités <sup>1</sup> ?  | Oui. Voir ci-dessus.   |
| Y a-t-il un déclin [ <u>observé</u> , inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la <u>qualité</u> ] de l'habitat?  | Oui. Perte/dégradation historiques de l'habitat observées; et on prévoit : des brûlages dirigés sur l'île Pelée, une éclaircie de la végétation forestière dans le parc national de la Pointe-Pelée, et d'autres menaces   |
| 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 des fourchettes plausibles) | Nombre d'individus matures |
|--|----------------------------|

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

|   |          |
|---|----------|
| Île Pelée (les sous-populations de la réserve naturelle provinciale Fish Point* et de l'alvar du chemin Stone pourraient être des sous-populations distinctes; seules des vieilles coquilles ont été observées dans la forêt de la pointe Middle depuis 2013) | Inconnu* |
| Parc national de la Pointe-Pelée*   | Inconnu* |
| Île Walpole   | Inconnu  |
| Réserve de conservation Bickford Oak Woods  | Inconnu  |
| * Des fourchettes ont été estimées dans le rapport, mais elles comportent un degré élevé d'incertitude.   |          |
| Population totale au Canada   | Inconnu  |

### 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]? | On ne sait pas; analyse non effectuée |
|--|---------------------------------------|

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

|   |
|---|
| Un calculateur des menaces a-t-il été rempli pour l'espèce?<br>Oui.   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (impact moyen-faible)</li> <li>ii. Modifications des systèmes naturels (impact faible)</li> <li>iii. Intrusions et perturbations humaines (impact faible)</li> <li>iv. Corridors de transport et de service (impact négligeable)</li> <li>v. Pollution (impact négligeable)</li> <li>vi. Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques (impact inconnu)</li> </ul> |
| Quels facteurs limitatifs supplémentaires sont pertinents?<br>Faible capacité de dispersion ou de migration, faible résistance aux conditions environnementales qui fluctuent; Dindons sauvages dans le parc national de la Pointe-Pelée  |

### 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. | Ohio (SNR), Michigan (SNR), New York (SNR)    |
| Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?  | Non   |
| Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?  | Oui   |
| Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?                           | Oui   |
| Les conditions se détériorent-elles au Canada <sup>z+z'</sup>   | La qualité de l'habitat continue de diminuer. |

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

|  |             |
|--|-------------|
| Les conditions de la population source (c.-à-d. de l'extérieur) se détériorent-elles*? | Sans objet. |
| La population canadienne est-elle considérée comme un puits*?                          | Non         |
| La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?        | Non         |

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

|   |     |
|---|-----|
| L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate?  | Oui |
| <p>Oui, c'est la recommandation du Sous-comité de spécialistes des mollusques en raison de la cote « modérée » pour la mortalité causée intentionnellement (matrice relative à la nature délicate des données, Manuel des opérations et des procédures, annexe F8), mais il n'est pas nécessaire de retenir l'information d'une manière plus rigoureuse que ce que prescrit le rapport.</p> |     |

#### Historique du statut

COSEPAC : Espèce désignée « en voie de disparition » en avril 2018.

#### Statut et justification de la désignation

|   |  |
|---|--|
| <b>Statut</b><br>En voie de disparition   | <b>Codes alphanumériques</b><br>B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v) |
| <p><b>Justification de la désignation</b></p> <p>Ce gros escargot terrestre est présent sur l'île Pelée, dans le lac Érié, et dans trois sites des terres continentales du sud-ouest de l'Ontario : parc national de la Pointe-Pelée, île Walpole et réserve de conservation Bickford Oak Woods. L'espèce semble avoir disparu de quatre autres sites historiquement connus des terres continentales et d'au moins un site de l'île Pelée. L'altération et la perte d'habitat causées par l'humain ont entraîné le déclin et l'isolement de la population. Parmi les menaces figurent les phénomènes météorologiques extrêmes (p. ex. sécheresses), les brûlages dirigés et les perturbations humaines (c.-à-d. piétinement pendant que l'espèce s'alimente dans des sentiers lorsque les conditions sont humides). Les Dindons sauvages dans l'île Pelée et le parc national de la Pointe-Pelée pourraient également se nourrir de cet escargot.</p> |  |

#### Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) :  
 Ne correspond pas aux critères. Le déclin de 42 % du nombre de sites occupés et de 16 % de l'IZO observés depuis au moins 20 ans sont en dehors de la période couvrant les trois dernières générations. L'évaluation des menaces laisse croire à un déclin futur, mais l'ampleur de ce dernier est incertaine.

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

Correspond aux critères de la catégorie « espèce en voie de disparition » B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab(i,ii,iii,iv,v). La zone d'occurrence (887 km<sup>2</sup>) et l'IZO (104 km<sup>2</sup>), basés sur la présence d'individus vivants ou de coquilles fraîches observés entre 2013 et 2016, sont bien inférieurs aux seuils de la catégorie « en voie de disparition » (< 5 000 km<sup>2</sup> et < 500 km<sup>2</sup>, respectivement). L'habitat de l'espèce n'est pas gravement fragmenté, et ses effectifs ne subissent pas de fluctuations extrêmes. La limite inférieure de la fourchette plausible pour le nombre de localités se situe en deçà du seuil de cinq ou moins. On prévoit une réduction continue de la zone d'occurrence, de l'IZO, de la superficie, de l'étendue et de la qualité de l'habitat, du nombre de localités et de sous-populations, et, donc, du nombre d'individus matures.

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

Ne correspond pas aux critères. Le nombre d'individus matures est inconnu. L'évaluation des menaces laisse croire à un déclin futur, mais l'ampleur de ce dernier est incertaine.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) :

Le critère D1 n'est pas applicable, car on ne connaît pas le nombre d'individus matures.

Le critère de la catégorie « espèce menacée » D2 n'est pas applicable. L'IZO (104 km<sup>2</sup>) est supérieur au seuil typique de 20 km<sup>2</sup>, mais le nombre de localités est inférieur au seuil typique (5 ou moins); cependant, même si l'espèce est vulnérable aux effets des activités humaines ou aux phénomènes stochastiques dans un futur incertain, il est fort probable qu'elle n'atteindra pas les seuils de la catégorie « gravement en péril » dans une ou deux générations (4 à 8 ans) ni ne disparaîtra après l'apparition des menaces.

Critère E (analyse quantitative) :

Sans objet. Aucune analyse n'a été effectuée.



## HISTORIQUE DU COSEPAC

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

## MANDAT DU COSEPAC

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

## COMPOSITION DU COSEPAC

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

## DÉFINITIONS (2018)

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

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

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

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

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

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



Environnement et  
Changement climatique Canada  
Service canadien de la faune

Environment and  
Climate Change Canada  
Canadian Wildlife Service

Canada

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

# Rapport de situation du COSEPAC

sur le

## **Polyspire rayé** *Webbhelix multilineata*

au Canada

2018

## TABLE DES MATIÈRES

|  |    |
|--|----|
| DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE.....       | 5  |
| Nom et classification.....                               | 5  |
| Description morphologique.....                           | 5  |
| Structure spatiale et variabilité de la population ..... | 6  |
| Unités désignables .....                                 | 7  |
| Importance de l'espèce.....                              | 8  |
| RÉPARTITION .....  | 8  |
| Aire de répartition mondiale.....                        | 8  |
| Aire de répartition canadienne.....                      | 11 |
| Zone d'occurrence et zone d'occupation .....             | 18 |
| Activités de recherche .....                             | 18 |
| HABITAT.....   | 19 |
| Besoins en matière d'habitat .....                       | 19 |
| Tendances en matière d'habitat.....                      | 20 |
| BIOLOGIE .....   | 25 |
| Cycle vital et reproduction .....                        | 25 |
| Physiologie et adaptabilité .....                        | 26 |
| Dispersion et migration .....                            | 28 |
| Relations interspécifiques.....                          | 29 |
| TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....                 | 31 |
| Activités et méthodes d'échantillonnage.....             | 31 |
| Abondance .....  | 32 |
| Fluctuations et tendances.....                           | 34 |
| Immigration de source externe .....                      | 37 |
| MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS .....                     | 37 |
| Menaces.....   | 37 |
| Effets cumulatifs .....                                  | 44 |
| Facteurs limitatifs.....                                 | 45 |
| Nombre de localités.....                                 | 45 |
| PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS .....                 | 46 |
| Statuts et protection juridiques .....                   | 46 |
| Statuts et classements non juridiques .....              | 46 |
| Protection et propriété de l'habitat.....                | 46 |
| REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....                  | 47 |
| SOURCES D'INFORMATION .....                              | 48 |

|   |    |
|---|----|
| SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT ..... | 61 |
| COLLECTIONS EXAMINÉES .....                             | 61 |

### Liste des figures

- Figure 1. Un polyspire rayé (*Webbhelix multilineata*) traversant une piste (à gauche; photo : A. Nicolai, août 2016) et un sentier (à droite; photo : A. Nicolai, août 2016) dans le parc national de la Pointe-Pelée..... 6
- Figure 2. Répartition mondiale du polyspire rayé (*Webbhelix multilineata*). Comtés canadiens en Ontario (bleu : vérification sur le terrain en 2013-2016; pour la répartition exacte, voir la figure 3) et comtés américains (jaune : mentions sans date; orange : mentions anciennes remontant à 1821-1990; rouge : mentions récentes de 1991-2015). À noter que l'espèce n'est pas présente partout dans les comtés. Les occurrences par comté sont fondées sur les mentions dans les collections (voir **Collections examinées**) et les publications (Say, 1821; Robertson et Blakeslee, 1948; Cadwell, 1971; Grimm, 1971; Rudolph, 1975; Taylor et Counts, 1976; Hubricht, 1985; Freeman et Perkins, 1992; Hotopp et Pearce, 2007). Le nombre d'occurrences par comté varie de 1 à 33. (Carte préparée par Muriel Guérnion, UMR 6553 EcoBio, Université de Rennes 1.) 9
- Figure 3. Répartition du polyspire rayé (*Webbhelix multilineata*) en Ontario. Carte préparée par Muriel Guérnion (Université de Rennes 1) en fonction des mentions de 2013–2017 compilées pour ce rapport. « Inconnu » signifie qu'on ne sait pas si l'espèce est présente, parce que seules des coquilles ont été trouvées. .. 10
- Figure 4. Abondance relative (en pourcentage) de quatre espèces préoccupantes sur le plan de la conservation à la pointe Fish au printemps 2013 (calculée à partir de l'abondance moyenne/m<sup>2</sup> dans deux transects), à l'été 2015 (calculée à partir de l'abondance moyenne/m<sup>2</sup> dans trois parcelles) et à l'été 2016 (calculée à partir de l'abondance moyenne/m<sup>2</sup> dans une parcelle) dans le même secteur du site : dunes boisées le long de la rive ouest. .... 35
- Figure 5. Taille de la coquille du *Webbhelix multilineata* représentée par médiane (ligne noire), par quartile (boîte) et par valeurs minimales/maximales (lignes pointillées) dans la réserve naturelle provinciale Fish Point (RNFP, n = 17) et dans le parc national de la Pointe-Pelée (PNPP, n = 22), dans trois parcelles renfermant des milieux différents à chaque site, en 2016. Le cercle indique une valeur extrême. .... 36
- Figure 6. Distribution de la taille de la coquille du *Webbhelix multilineata* dans la Réserve naturelle provinciale Fish Point (RNFP, n = 17) et dans le parc national de la Pointe-Pelée (PNPP, n = 22), en 2016. .... 37

## Liste des tableaux

- Tableau 1. Collections du *Webbhelix multilineata* de l'Ontario et vérification de tous les sites pendant les travaux sur le terrain réalisés en 2013-2017, exception faite de Hamilton, où le site exact est inconnu. Pour la liste complète des dates et des années des relevés, voir le tableau 2. Les collections sont conservées par le Musée royal de l'Ontario (MRO), le Musée canadien de la nature (MCN), le Field Museum of Natural History (FMNH) et par R.G. Forsyth. La collection de F.W. Grimm n'a pas encore été entièrement examinée. Des études de la population ont été mises en œuvre là où sont présentes les sous-populations les plus denses. .... 11
- Tableau 2. Sommaire des sites du relevé général des gastéropodes dans le sud-ouest de l'Ontario de 2013-2017; si le *Webbhelix multilineata* avait été présent, il aurait été détecté. Observateurs : Jane Bowles (JMB), Tammy Dobbie (TD1), Tarra Degazzio (TD2), Robert Foster (RFF), Allan Harris (AGH), Annegret Nicolai (AN), Michael Oldham (MJO), Robert Forsyth (RGF), Hiroko Udaka (HU), Litza Coello (LC), Dwayne Lepitzki (DL), Suzanne Dufour (SD), Ron Gould (RG), Kara Layton (KL), Mykola Mykow (MM), Paul Catling (PC). ZPN – zone de protection de la nature; CNC – Conservation de la nature Canada; TTLT – Thames Talbot Land Trust (NAD83, 17T ou 18T/N UTM). .... 13
- Tableau 3. Composition de la communauté des gastéropodes, représentée sous forme d'abondance (N/m<sup>2</sup>) des adultes et des juvéniles (moyenne ± erreur-type) mesurée dans cinq parcelles à chaque site en 2016, réserve naturelle provinciale Fish Point sur l'île Pelée et parc national de la Pointe-Pelée. Là où c'est indiqué, la richesse en espèces tient compte de mentions de 2013 et de 2015. L'astérisque (\*) signifie qu'il s'agit d'une espèce introduite. .... 33

## Liste des annexes

- Annexe 1. Calculateur des menaces pour le polyspire rayé (*Webbhelix multilineata*)... 63

## DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

### Nom et classification

Règne : Animal

Embranchement : Mollusques

Classe : Gastropoda – Gastéropodes

Ordre : Pulmonata – Pulmonés

Sous-ordre : Stylommatophora – Stylommatophores

Famille : Polygyridae – Polygyridés

Genre : *Webbhelix*

Espèce : *Webbhelix multilineata*  
(Say, 1821)

Nom commun français : Polyspire rayé

Nom commun anglais : Striped Whitelip

L'espèce a d'abord été nommée *Helix multilineata* par Say en 1821, mais elle était aussi connue sous les noms *Mesodon multilineata*, *Polygyra multilineata* et *Triodopsis multilineata* (Pilsbry, 1940). Emberton (1988) a classé l'espèce dans un nouveau genre monotypique, *Webbhelix*, et c'est la classification taxinomique qui est acceptée actuellement (Turgeon *et al.*, 1998).

### Description morphologique

Le polyspire rayé est un escargot terrestre relativement gros (largeur maximale de la coquille de l'adulte variant de 2,0 à 2,5 cm). Sa coquille, mince et de forme globuleuse aplatie (Pilsbry, 1940), présente des stries obliques (rainures peu profondes à la surface de la coquille) et un péristome blanc, réfléchi, chez l'adulte. Elle comporte aussi des bandes spiralées roussâtres peu nombreuses à nombreuses sur fond jaune pâle (voir l'image sur la page couverture) ressemblant à celles de l'escargot-forestier écharge (*Allogona profunda*; COSEWC, 2014a); cependant, ce dernier possède un denticule (une projection en forme de dent) à l'intérieur de la lèvre inférieure de l'ouverture (renfermant le corps de l'escargot) et un ombilic ouvert (trou dans la partie centrale du dessous de la coquille), alors que le polyspire rayé n'a pas de denticule et possède un ombilic fermé. Le corps du polyspire rayé est gris clair à gris foncé, ce qui peut faire paraître sa coquille brun foncé (figure 1).



Figure 1. Un polyspire rayé (*Webbhelix multilineata*) traversant une piste (à gauche; photo : A. Nicolai, août 2016) et un sentier (à droite; photo : A. Nicolai, août 2016) dans le parc national de la Pointe-Pelée.

## Structure spatiale et variabilité de la population

À l'heure actuelle, il existe au moins quatre sous-populations dans l'aire de répartition canadienne. La première sous-population se trouve sur l'île Pelée dans le lac Érié, et une étendue d'eau libre de plus de 14 km la sépare de la population continentale la plus proche qui se trouve dans le parc national de la Pointe-Pelée. Le lac Érié s'est formé à l'avant de l'inlandsis laurentidien en retrait il y a entre 12 500 et 8 000 ans (Forsyth, 1988). On présume que la communauté de gastéropodes a colonisé les péninsules et les zones côtières de ce lac nouvellement formé il y a plus de 4 500 ans, lorsque la montée des eaux lacustres a isolé les îles des régions continentales (Duncan *et al.*, 2011). Des différences génétiques devraient exister entre ces sous-populations, étant donné que le flux génique est probablement faible, voire presque nul, si on suppose que la dispersion sur une étendue d'eau libre se produit de manière fortuite (voir **Dispersion et migration**). Il n'y a probablement pas de flux génique non plus entre les autres sous-populations continentales : dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods (au sud de Sarnia) et sur l'île Walpole. Une distance d'au moins 10 km sépare les sites continentaux. Les changements anthropiques du paysage ont diminué de façon dramatique l'habitat forestier dans les terres continentales intermédiaires; il en reste moins de 5 % sous la forme de parcelles dispersées de moins de 10 ha (ERCA, 2002).

Une étude des codes à barres génétiques, menée par A. Nicolai et R. Forsyth, est en cours à l'Institut de la biodiversité de l'Ontario (IBO; Guelph, Ontario). Le codage à barres de l'ADN se fonde sur la diversité des séquences dans une région de 648 paires de bases du gène codant la sous-unité I de la cytochrome c oxydase (CIO) pour établir une distinction entre les espèces (Hebert *et al.*, 2003). Pour évaluer la similarité du gène COI au sein de l'aire de répartition canadienne de l'espèce, des individus vivants ont été recueillis à la pointe Fish sur l'île Pelée (en 2013, en 2014 et en 2015) et dans le parc national de la Pointe-Pelée (en 2016). De cinq à sept spécimens par site ont été acheminés à l'IBO aux fins d'extraction, d'amplification et de séquençage du gène COI au moyen d'une méthode normalisée pour les mollusques (Layton *et al.*, 2014). Le prélèvement non légal d'échantillons d'ADN sur écouvillon a fait l'objet d'essais chez les limaces (Morinha *et al.*, 2014) et pourrait être utilisé pour les prélèvements à l'avenir, particulièrement pour les analyses génétiques nécessitant un grand nombre d'individus, combiné à des photographies. L'algorithme BIN (Barcode Index Number) a été utilisé pour délimiter les grappes correspondant aux unités taxinomiques opérationnelles au niveau de l'espèce (Ratnasingham et Hebert, 2013). Les résultats du codage à barres préliminaire montrent que les séquences du gène COI chez trois spécimens de l'île Pelée sont associés au même numéro BIN dans la base de données BOLD (Barcode of Life Database, Ratnasingham et Hebert, 2007) : ACP9473. Les spécimens provenant du parc national de la Pointe-Pelée n'ont pas encore été traités en raison de fonds insuffisants.

La structure génétique de la population à petite échelle n'a pas été étudiée pour la population canadienne, et il n'existe aucune différence morphologique observable chez les escargots entre sous-populations. Un certain niveau d'échange génétique entre les individus sur l'île Pelée est possible si les parcelles d'habitat sont connectées. Dans le passé, l'habitat sur l'île Pelée consistait en quatre îles rocheuses boisées, séparées les unes des autres par des marécages qui ont, vraisemblablement, permis au polypaire rayé de se disperser. Désormais, les sous-populations sont suffisamment distantes les unes des autres, séparées par des zones d'habitat non convenable, ce qui limite le flux génique actuel à l'intérieur de la réserve naturelle provinciale Fish Point, de l'alvar du chemin Stone et de forêt de la pointe Middle. La probabilité d'échange génétique entre les individus se trouvant dans le parc national de la Pointe-Pelée, la réserve de conservation Bickford Oak Woods et l'île Walpole est plus élevée qu'entre les individus se trouvant sur l'île Pelée, parce que les parcelles d'habitat restant dans ces zones sont moins éparses.

## **Unités désignables**

Les sous-populations canadiennes se trouvent à l'intérieur de l'aire écologique des plaines des Grands Lacs. On ne dispose d'aucune donnée génétique ni d'aucun signe d'adaptation locale (p. ex. des différences morphologiques). Cependant, Grimm (1996) a décrit des spécimens de l'île Pelée comme appartenant à une nouvelle espèce, distincte du *W. multilineata*. Même si certains spécimens du Musée canadien de la nature (MCN) portent son nom écrit à la main sur leur étiquette, ce présumé taxon n'a jamais été décrit de façon officielle, et on ne sait pas clairement sur quoi Grimm s'est basé pour distinguer ces spécimens du *W. multilineata* (Forsyth, comm. pers., 2017). Par conséquent, toutes les occurrences canadiennes sont considérées comme appartenant à une seule unité désignable.

## Importance de l'espèce

Le polypaire rayé est présent seulement dans la région de la forêt carolinienne au Canada, à la limite nord de l'aire de répartition mondiale de l'espèce. Tel qu'il a été démontré par Fraser (2000), les populations situées aux limites de l'aire de répartition peuvent avoir une importance en ce qui concerne la diversité génétique, la survie et l'évolution de l'espèce à long terme, et offrent des possibilités d'activités récréatives pour les humains (p. ex. l'observation récréative d'espèces sauvages; dans ce cas-ci, l'observation d'escargots).

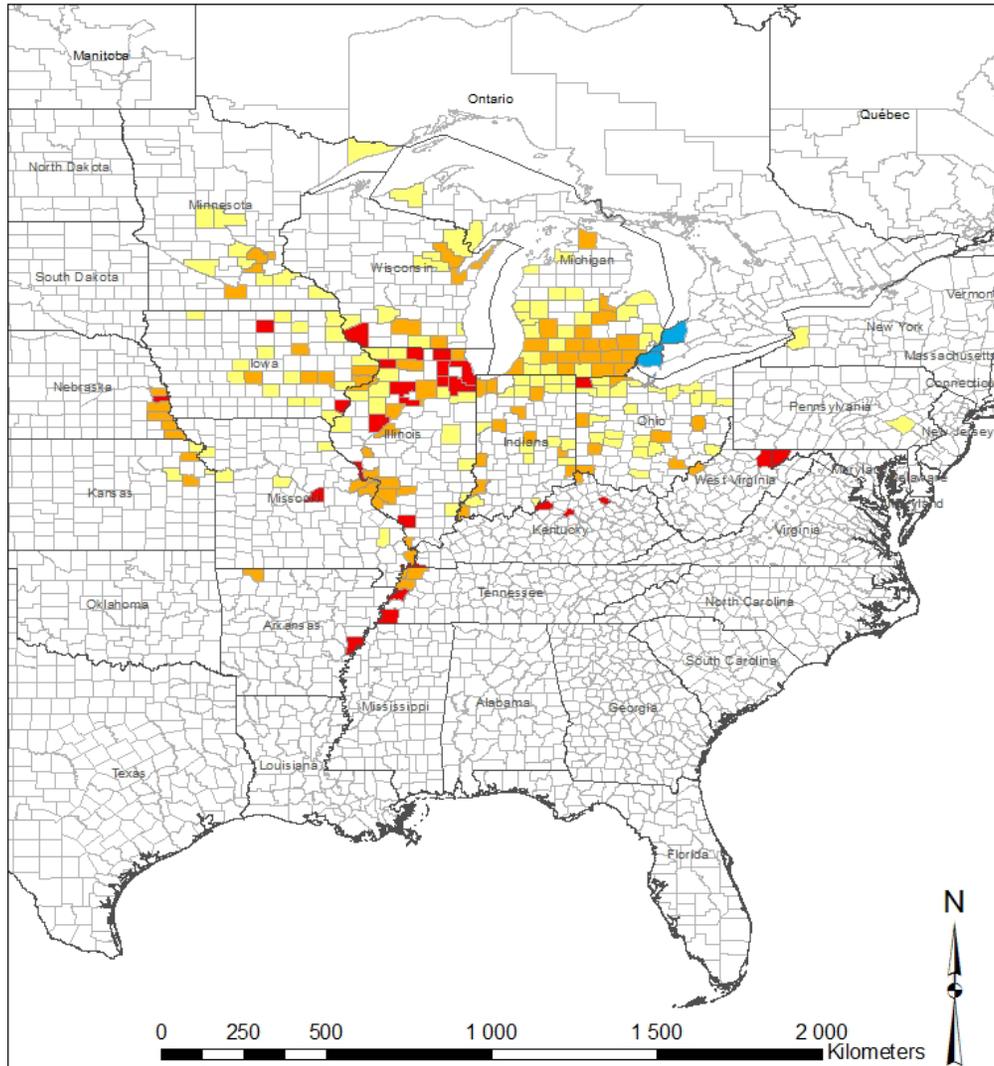
Les escargots et les limaces représentent de 2,5 à 6 % (en supposant une densité variant entre 2 et 38 escargots/m<sup>2</sup>) de la biomasse animale totale des écosystèmes forestiers boréaux (Hawkins *et al.*, 1997b). Généralement, les escargots et les limaces jouent plusieurs rôles importants dans le fonctionnement des écosystèmes forestiers : i) ils favorisent les processus de décomposition, du cycle des éléments nutritifs et de formation des sols (Mason, 1970a, b; Jennings et Barkham, 1979); ii) ils constituent pour la faune une source de nourriture et d'éléments nutritifs essentiels (South, 1980; Churchfield, 1984; Frest et Johannes, 1995; Martin, 2000; Nyffeler et Symondson, 2001); iii) ils servent d'hôtes à des vers parasites (voir par exemple Rowley *et al.*, 1987). Graveland *et al.* (1994) ont montré que les déclins survenus chez les gastéropodes peuvent avoir des conséquences importantes sur la dynamique des populations de passereaux forestiers. La diversité des gastéropodes peut également être un indicateur du degré de perturbation anthropique (Douglas *et al.*, 2013).

Cette espèce est inconnue de la plupart des Canadiens. Elle n'a aucune valeur commerciale et ne constitue pas une espèce nuisible pour l'agriculture ou les jardins. On ne dispose pas de connaissances traditionnelles autochtones au sujet de l'espèce.

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

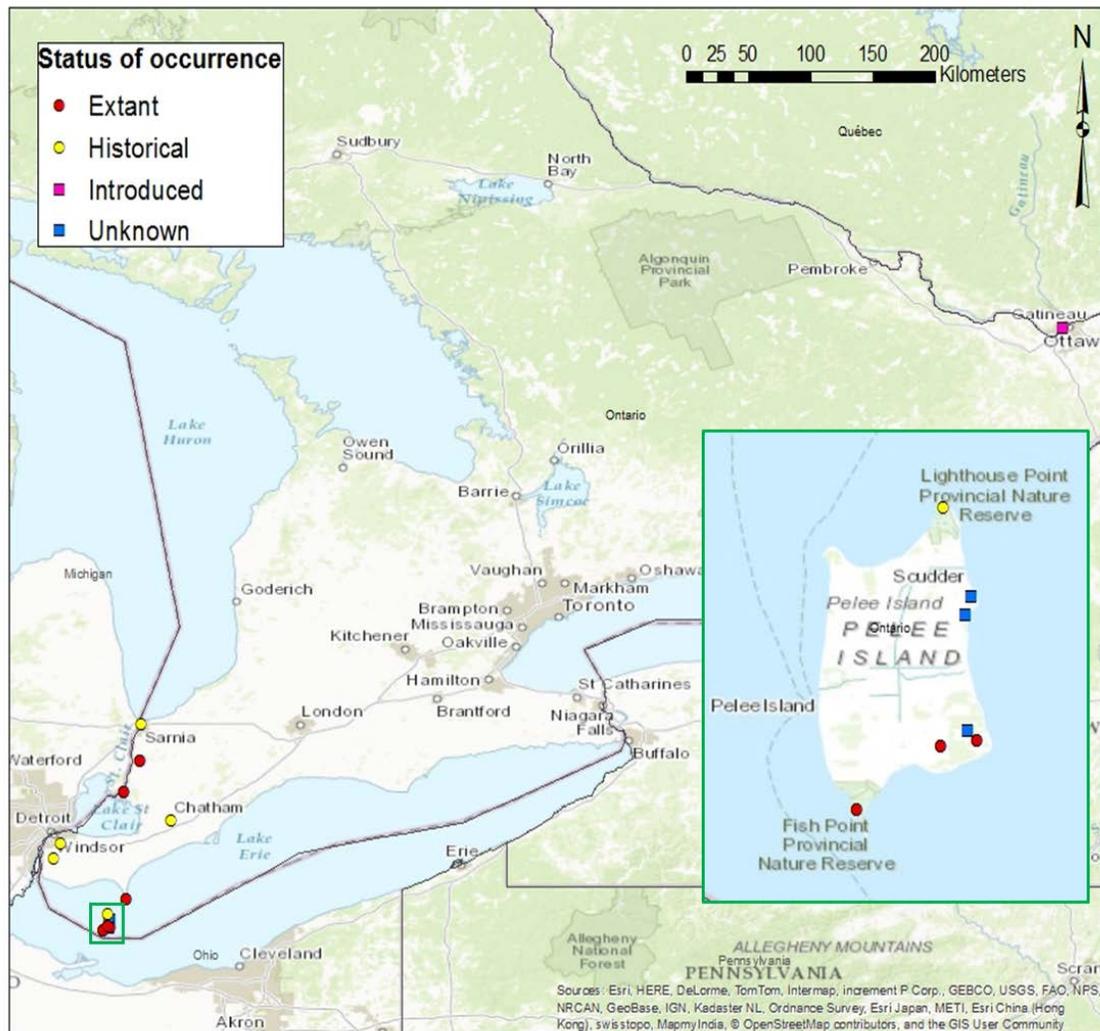
Le polypaire rayé est présent dans les loëss, depuis l'Indiana jusqu'au Kansas (Pilsbry, 1940), dans l'est de l'Amérique du Nord. La limite septentrionale de sa répartition vers l'est se situe dans la province de l'Ontario et l'État de New York et vers l'ouest, dans le Minnesota; la limite méridionale de sa répartition vers l'ouest se situe dans l'Arkansas/le Tennessee et vers l'est, dans le Maryland (figure 2). Actuellement, la répartition est-ouest s'étend depuis la Virginie-Occidentale jusqu'au Kansas/Nebraska (figure 2). Voir **Statuts et classements non juridiques** pour la liste détaillée des États américains où l'espèce est actuellement présente.



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

Kilometers = kilomètres  
 North Dakota = Dakota du Nord  
 South Dakota = Dakota du Sud  
 Louisiana = Louisiane  
 Pennsylvania = Pennsylvanie  
 West Virginia = Virginie-Occidentale  
 Virginia = Virginie  
 North Carolina = Caroline du Nord  
 South Carolina = Caroline du Sud  
 Georgia = Georgie  
 Florida = Floride

Figure 2. Répartition mondiale du polyspire rayé (*Webbhelix multilineata*). Comtés canadiens en Ontario (bleu : vérification sur le terrain en 2013-2016; pour la répartition exacte, voir la figure 3) et comtés américains (jaune : mentions sans date; orange : mentions anciennes remontant à 1821-1990; rouge : mentions récentes de 1991-2015). À noter que l'espèce n'est pas présente partout dans les comtés. Les occurrences par comté sont fondées sur les mentions dans les collections (voir **Collections examinées**) et les publications (Say, 1821; Robertson et Blakeslee, 1948; Cadwell, 1971; Grimm, 1971; Rudolph, 1975; Taylor et Counts, 1976; Hubricht, 1985; Freeman et Perkins, 1992; Hotopp et Pearce, 2007). Le nombre d'occurrences par comté varie de 1 à 33. (Carte préparée par Muriel Guérnion, UMR 6553 EcoBio, Université de Rennes 1.)



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

- Status of occurrence = Statut de l'occurrence  
 Extant = Existante  
 Historical = Historique  
 Introduced = Introduite  
 Unknown = Inconnue  
 Kilometers = kilomètres  
 Algonquin Provincial Park = parc provincial Algonquin  
 Lake Nipissing = Lac Nipissing  
 Lake Huron = Lac Huron  
 Lake Simcoe = Lac Simcoe  
 Lighthouse Point Provincial Nature Reserve = Réserve naturelle provinciale Lighthouse Point  
 Pelee Island = Île Pelée  
 Lake St. Clair = Lac Sainte-Claire  
 Lake Erie = Lac Érié  
 Fish Point Provincial Nature Reserve = Réserve naturelle provinciale Fish Point  
 Allegheny National Forest = Forêt nationale d'Allegheny  
 Allegheny Mountains = Monts Allegheny  
 PENNSYLVANIA = PENNSYLVANIE

Figure 3. Répartition du polyspire rayé (*Webbhelix multilineata*) en Ontario. Carte préparée par Muriel Guernion (Université de Rennes 1) en fonction des mentions de 2013–2017 compilées pour ce rapport. « Inconnu » signifie qu'on ne sait pas si l'espèce est présente, parce que seules des coquilles ont été trouvées.

## Aire de répartition canadienne

On sait que le polypaire rayé était présent par le passé dans le sud-ouest de l'Ontario, dans les comtés d'Essex et de Lambton, et dans la municipalité de Chatham-Kent (tableau 1). Dans les îles du lac Érié, il n'a été observé que sur l'île Pelée (tableau 1). Une sous-population à Hull, Gatineau (Québec), a été introduite par Latchford (1887; LaRocque, 1938), et elle a été décrite comme existante en 1937 par Fairbairn (1937), mais aucun spécimen n'a été trouvé dans la collection de Gatineau de Grimm pour la période allant des années 1970 au milieu des années 1990 au MCN (Forsyth, comm. pers., 2017), et l'espèce n'a pas été observée lors de recherches effectuées alentour de Gatineau en 2016 (14 sites, 40 heures-personnes). Une mention remontant à 1958 de l'University of Michigan Museum of Zoology (UMMZ 249523) pour le ruisseau Hall, près de Bethany, dans le comté de Peterborough, a été mal identifiée et n'est donc pas valide. Oughton (1948) a aussi fait allusion à une mention douteuse dans Welland. Si on exclut les mentions de Bethany (erreur d'identification) et de Hull (population introduite), l'aire de répartition historique s'étend vers le nord jusqu'à Sarnia, vers le sud jusqu'à l'île Pelée, vers l'ouest jusqu'à la rivière Sainte-Claire, et vers l'est jusqu'à Chatham (figure 3). Exception faite d'une mention à Hamilton (dont l'emplacement exact est inconnu; tableau 1), toutes les mentions historiques se trouvent à l'intérieur de cette aire de répartition. Certains sites dans Hamilton et dans les environs, particulièrement dans les forêts des basses terres, et ailleurs dans l'escarpement du Niagara ont fait l'objet de recherches dans la période 2013-2017 (tableau 2). Le temps alloué à la vérification sur le terrain n'était pas suffisant pour visiter de multiples zones dans l'escarpement du Niagara qui semblaient être à l'extérieur de l'aire de répartition historique et qui ne sont probablement pas un habitat adéquat pour l'espèce. Au cours d'autres relevés des gastéropodes effectués récemment dans le sud de l'Ontario par Nekola (2003a, 2005, 2010), l'espèce n'a pas été observée dans l'escarpement du Niagara. Qui plus est, la mention présumée pour Hamilton, en Ontario, provient d'A.J. Brown qui a principalement récolté des spécimens aux États-Unis, notamment de façon occasionnelle à Hamilton, en Illinois, et qui a exceptionnellement récolté un seul spécimen à Hamilton, en Ontario (Gerber, comm. pers., 2017).

**Tableau 1. Collections du *Webbhelix multilineata* de l'Ontario et vérification de tous les sites pendant les travaux sur le terrain réalisés en 2013-2017, exception faite de Hamilton, où le site exact est inconnu. Pour la liste complète des dates et des années des relevés, voir le tableau 2. Les collections sont conservées par le Musée royal de l'Ontario (MRO), le Musée canadien de la nature (MCN), le Field Museum of Natural History (FMNH) et par R.G. Forsyth. La collection de F.W. Grimm n'a pas encore été entièrement examinée. Des études de la population ont été mises en œuvre là où sont présentes les sous-populations les plus denses.**

| Comté | Site   | Mentions les plus récentes | Collectionneurs | Statut de la population (2013-2017)        |
|-------|--|----------------------------|-----------------|--|
| Essex | Île Pelée – Réserve naturelle provinciale Fish Point | 2 août 2017                | A Nicolai       | Existante (étude de la population en 2016) |

| Comté        | Site  | Mentions les plus récentes | Collectionneurs                     | Statut de la population (2013-2017)   |
|--------------|---|----------------------------|-------------------------------------|---|
|              | Île Pelée – Alvar du chemin Stone – ERCA                      | 14 août 2017               | A Nicolai                           | Existante (individus observés vivants)  |
|              | Île Pelée – Alvar du chemin Stone – CNC (Porchuck)            | 1 <sup>er</sup> sept. 2016 | A Nicolai, RG Forsyth               | Existante (individus observés vivants)  |
|              | Île Pelée – forêt de la pointe Middle – CNC (partie est)      | 3 sept. 2016               | A Nicolai, RG Forsyth               | Inconnu (vieilles coquilles)  |
|              | Île Pelée – forêt de la pointe Middle – CNC (Novatney)        | 3 sept. 2016               | A Nicolai, RG Forsyth               | Inconnu (vieilles coquilles)  |
|              | Île Pelée – Alvar du chemin Stone – Ontario Nature            | 21 nov. 2012               | A Nicolai (AN43.1112)               | Inconnu (vieilles coquilles)  |
|              | Île Pelée – Réserve naturelle provinciale Lighthouse Point    | 15 mai 1984                | R MacCulloch (ROMIZ M9163)          | Historique  |
|              | Parc national de la Pointe-Pelée – continent                  | 11 août 2017               | A Nicolai, T. Degazzio              | Existante (étude de la population en 2016)  |
|              | Camp scout de Canard River (au sud de Windsor)                | 19 avril 1996              | MJ Oldham (CMNML 098114)            | Historique  |
|              | Zone de protection de la nature Devonwood                     | 3 avril 1995               | MJ Oldham (16901a)                  | Historique (juvénile de la collection de Grimm)   |
| Lambton.     | Réserve de conservation Bickford Oak Woods (au sud de Sarnia) | 22 sept. 2013              | A Nicolai, L Coello (ANi D038)      | Existante (coquilles fraîches)  |
|              | Sarnia  | 1859-1960                  | R Bell (1861)                       | Historique  |
|              | PN de Walpole Island, prairie, Chenail Ecarté (The Snye)      | 2 mai 2013                 | J Bowles (AN320.0513)               | Existante (coquilles fraîches)  |
| Chatham-Kent | Chatham   | 1937                       | Oughton (1948)                      | Historique  |
| Hamilton     |   | 1970                       | AJ Brown (FMNH172367)               | Erreur probable sur l'étiquette dans la collection de Burch; recherches dans l'habitat convenable     |
| Gatineau     | Hull, Valtétreau, escarpement du secteur est                  | 25 mai 1937                | GE Fairbairn (1937; LaRocque, 1938) | Introduction par Latchford (1887); on ne sait pas si elle existe, mais le site est désormais urbanisé |

**Tableau 2. Sommaire des sites du relevé général des gastéropodes dans le sud-ouest de l'Ontario de 2013-2017; si le *Webbhelix multilineata* avait été présent, il aurait été détecté. Observateurs : Jane Bowles (JMB), Tammy Dobbie (TD1), Tarra Degazzio (TD2), Robert Foster (RFF), Allan Harris (AGH), Annegret Nicolai (AN), Michael Oldham (MJO), Robert Forsyth (RGF), Hiroko Udaka (HU), Litza Coello (LC), Dwayne Lepitzki (DL), Suzanne Dufour (SD), Ron Gould (RG), Kara Layton (KL), Mykola Mykow (MM), Paul Catling (PC). ZPN – zone de protection de la nature; CNC – Conservation de la nature Canada; TTLT – Thames Talbot Land Trust (NAD83, 17T ou 18T/N UTM).**

| Site  | Niveau d'effort (heures-personnes) | Observateurs  | Date(s) en 2013                        | Date(s) en 2014 | Date(s) en 2015 | Date(s) en 2016       | Date(s) en 2017 | Mentions du W. m. |
|---|------------------------------------|---|--|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| Forêt patrimoniale Black Oak, partie sud, Windsor                             | 14                                 | AN, JMB, MJO  | 3 mai, 28 juillet, 27-28 août, 5 sept. |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Ancienne zone industrielle au sud de la forêt patrimoniale Black Oak, Windsor | 3                                  | MJO   | 5 sept.                                |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Forêt patrimoniale Black Oak, partie nord, Windsor                            | 4                                  | AN, MJO,  | 29 avril                               |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature Devonwood, Windsor                            | 6                                  | AN, MJO, DL, SD, RGF  | 29 avril                               |                 | 22 août         |                       |                 | Non               |
| Parc du chemin Springgarden, Windsor  | 2                                  | AN, MJO   | 29 avril                               |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Parc Ojibway, Windsor   | 5                                  | AN, MJO, JMB  | 29 avril, 3 mai                        |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Parc Malden, Windsor  | 2                                  | AN, JMB   | 3 mai                                  |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Oakwood, Windsor  | 2                                  | AN, MM  | 27 août                                |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Parc Brunet, La Salle   | 1                                  | AN  | 28 août                                |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Boisé « South Cameron Woodlot », Windsor                                      | 1                                  | AN, MM  | 28 août                                |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Île aux Pêches, Windsor   | 2                                  | AN, HU  | 19 mai                                 |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Île Middle, parc national de la Pointe-Pelée, lac Érié                        | 36                                 | RFF, AN, MJO; AN, TD1, RG, RGF, 1 membre du personnel du parc, TD2  | 1 <sup>er</sup> mai, 29 août           |                 | 13 août         |                       |                 | Non               |
| Parc provincial East Sister Island, lac Érié                                  | 16.5                               | TD1, RFF, AGH, AN, MJO, RGF, RG, 1 membre du personnel du parc, TD2 | 30 avril                               |                 | 13 août         |                       |                 | Non               |
| Île Middle Sister, lac Érié   | 3.5                                | TD1, RFF, AGH, AN, MJO  | 30 avril                               |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Réserve naturelle provinciale Lighthouse Point, île Pelée (2 sites)           | 9                                  | RFF, AN, MJO; AN, RGF   | 1 <sup>er</sup> mai, 25 août           |                 | 12 août         | 1 <sup>er</sup> sept. | 14 août         | Non               |
| Parcelle Erie Sand and Gravel, CNC, île Pelée                                 | 4.5                                | AN, MJO, AGH, RGF   | 2 mai                                  |                 | 12 août         |                       |                 | Non               |

| Site   | Niveau d'effort (heures-personnes) | Observateurs                | Date(s) en 2013                   | Date(s) en 2014 | Date(s) en 2015 | Date(s) en 2016       | Date(s) en 2017 | Mentions du W. m. |
|--|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| Forêt de la pointe Middle – partie nord, CNC, île Pelée                                  | 5                                  | AGH, RFF, MJO, AN, RGF      | 2 mai; 25 août                    |                 | 14 août         | 3 sept.               | 17 août         | Coquilles         |
| Forêt de la pointe Middle – partie sud, CNC, île Pelée                                   | 7.5                                | RFF, AGH, AN, RGF           | 1 <sup>er</sup> et 2 mai, 26 août | 3 août          |                 | 3 sept.               | 17 août         | Coquilles         |
| Forêt de la pointe Middle – Novatney, CNC, île Pelée                                     | 2                                  | AN, MJO, RGF                | 2 mai                             |                 |                 | 3 sept.               |                 | Coquilles         |
| Propriété Gibwood, CNC, île Pelée  | 3                                  | AN, MJO                     | 2 mai                             |                 |                 |                       | 14 août         | Non               |
| Réserve naturelle Richard et Beryl Ivey, CNC, île Pelée                                  | 8                                  | RFF, AGH, AN, RGF           | 1 <sup>er</sup> mai               | 2 août          | 12 août         | 2 sept.               | 16 août         | Non               |
| Propriété Winery, île Pelée  | 6                                  | RFF, AGH, AN, MJO, RGF      | 2 mai                             | 2 août          |                 | 31 août               | 16 août         | Non               |
| Propriété Porchuk, CNC, île Pelée  | 9                                  | AN, MJO, RGF, AN            | 2 mai                             |                 |                 | 1 <sup>er</sup> sept. | 15 août         | En vie            |
| Réserve naturelle provinciale Fish Point, île Pelée                                      | 20                                 | RFF, AGH, AN, RGF           | 1 <sup>er</sup> mai               | 3 août          | 11 août         | 2 sept.               | 16 août         | En vie            |
| Propriété Fleck, île Pelée   | 1                                  | RFF                         | 2 mai                             |                 |                 |                       |                 | Non               |
| Office de protection de la nature de la région d'Essex, alvar du chemin Stone, île Pelée | 4                                  | AGH, AN                     | 2 mai                             |                 | 11 août         |                       | 16 août         | En vie            |
| Alvar du chemin Stone – Ontario Nature, île Pelée  | 7.5                                | AGH; AN, MM, RGF            | 2 mai, 27 août                    |                 | 11 août         |                       | 16 août         | Non               |
| Alvar du chemin Stone – CNC, île Pelée   | 2                                  | RGF, AN                     |                                   |                 | 11 août         |                       |                 | Non               |
| Propriété Cohen Shaughnessy, CNC, île Pelée  | 4                                  | AGH; AN,MM                  | 2 mai, 27 août                    | 3 août          |                 |                       | 16 août         | Non               |
| Parcelle Krestel, CNC, île Pelée   | 5                                  | AGH, AN, RGF                | 1 <sup>er</sup> mai               | 3 août          | 11 août         |                       | 15 août         | Non               |
| Parcelle Finley, CNC, île Pelée  | 1                                  | AN                          |                                   | 4 août          |                 |                       |                 | Non               |
| Parcelle Fronzier, CNC, île Pelée  | 1                                  | AN, RGF                     |                                   |                 | 12 août         |                       |                 | Non               |
| Réserve naturelle Florian Diamante, CNC, île Pelée                                       | 11.5                               | AGH, RFF, AN, RGF           | 2 mai                             | 2 août          | 11 et 12 août   | 2 sept.               | 14 août         | Non               |
| Pointe Sheridan, Île Pelée   | 1                                  | AN                          |                                   |                 |                 |                       | 14 août         | Non               |
| Parc national de la Pointe-Pelée (6 sites)   | 26                                 | AGH, AN, MJO, RFF, RGF, TD2 | 28 et 29 avril                    |                 |                 | 30 août               | 11 août         | En vie            |
| Marécage Oxley, CNC  | 3                                  | AN, HU                      | 20 mai                            |                 |                 |                       | 12 août         | Non               |
| Zone de protection de la nature du Ruisseau Cedar  | 4                                  | RFF, AGH, AN                | 29 avril                          |                 |                 |                       | 13 août         | Non               |
| Zone de protection de la nature Kopegaron Woods  | 5                                  | RFF, AGH, AN, MJO           | 29 et 30 avril                    |                 |                 |                       | 12 août         | Non               |
| Zone de protection de la nature Two Creeks   | 3                                  | MJO, AN                     | 18 mai                            |                 |                 |                       | 13 août         | Non               |

| Site  | Niveau d'effort (heures-personnes) | Observateurs               | Date(s) en 2013                 | Date(s) en 2014 | Date(s) en 2015 | Date(s) en 2016 | Date(s) en 2017 | Mentions du W. m. |
|---|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Zone de protection de la nature Andrew Murray O'Neil Memorial Woods   | 1                                  | AN                         |                                 |                 |                 |                 | 13 août         | Non               |
| Zone de protection de la nature de la rivière aux Canards             | 2                                  | AN, MJO                    | 29 avril                        |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Camp scout de Canard River (ancien)                                   | 3                                  | AN, RGF                    |                                 |                 |                 | 29 août         |                 | Non               |
| Sanctuaire d'oiseaux For the Birds (à l'est du chemin Gore, route 13) | 1                                  | AN, RGF                    |                                 |                 |                 | 29 août         |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature de Maidstone                          | 2                                  | RFF, AGH                   | 29 avril                        |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Parc provincial Rondeau   | 6.5                                | MJO, JMB; AGH              | 17 mai, 4 sept.                 |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Parc provincial Wheatley  | 2                                  | AN                         |                                 |                 |                 |                 | 14 août         | Non               |
| Sinclair's Bush   | 2                                  | MJO, JMB                   | 17 mai                          |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature Thames Grove                          | 1                                  | AN, JMB                    | 3 mai                           |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Première Nation de Moraviantown (2 sites)                             | 9                                  | AN, JMB                    | 7 juin                          |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Parc provincial John E. Pearce  | 2                                  | MJO                        | 15 mai                          |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Forêt Newport, TTLT   | 3                                  | AN; AN, HU                 | 21 avril, 1 <sup>er</sup> sept. |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Forêt Wardsville, TTLT  | 1                                  | JMB                        | 17 mai                          |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Forêt Backus, CNC   | 6                                  | MJO; AGH; AN               | 15 mai, 2 sept.                 |                 |                 |                 | 9 août          | Non               |
| Lake Erie Farms, CNC  | 1                                  | AN                         |                                 |                 |                 |                 | 9 août          | Non               |
| Réserve de conservation St. Williams                                  | 2                                  | MJO                        | 15 mai                          |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Marécage Calton   | 1                                  | MJO                        | 15 mai                          |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature du Lac Whittaker                      | 2                                  | AN, HU                     | 8 juin                          |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Étangs Westminster, London  | 1                                  | AN                         | 7 avril                         |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Parc provincial Komoka  | 1                                  | AN, HU                     | 13 janvier                      |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Université Western, London  | 0.5                                | AN                         | 15 avril                        |                 |                 |                 |                 | Non               |
| Parc Canatara, Sarnia   | 7                                  | JMB, MJO; AGH; AN, LC, RGF | 16 mai, 3 août, 22 sept.        |                 |                 | 28 août         |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature de la Plage Tremblay                  | 1                                  | AN, RGF                    |                                 |                 |                 | 29 août         |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature de Ruscom Shores                      | 1                                  | AN, RGF                    |                                 |                 |                 | 29 août         |                 | Non               |

| Site  | Niveau d'effort (heures-personnes) | Observateurs | Date(s) en 2013       | Date(s) en 2014 | Date(s) en 2015                | Date(s) en 2016 | Date(s) en 2017 | Mentions du W. m. |
|---|------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Killaly Meadows, London                                   | 1                                  | AN           | 4 mai                 |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Camp Lambton United Church                                | 2                                  | AGH          | 3 août                |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature Highland Glen             | 1                                  | AGH          | 3 août                |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Joany's Woods TTLT  | 1                                  | AN, JMB      | 1 <sup>er</sup> avril |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Port Franks   | 2                                  | AGH          | 4 août                |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Parc provincial Pinery                                    | 2                                  | AN           | 5 mai, 7 juillet      |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature C.M. Wilson               | 2                                  | MJO, JMB     | 16 mai                |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Forêt Paxton, Chatham                                     | 2                                  | MJO, JMB     | 16 mai                |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Skunk's Misery  | 2                                  | MJO, JMB     | 16 mai                |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Sentier Avon, près de St. Mary's                          | 1                                  | AN           | 27 juillet            |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Parc provincial Long Point                                | 2                                  | AGH          | 2 sept.               |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Réserve de conservation Bickford Oak Woods                | 4                                  | AN, LC, RGF  | 22 sept.              |                 |                                | 28 août         |                 | Coquilles         |
| Réserve de chasse de la Couronne Brigden (3 sites)        | 5                                  | AN, LC, RGF  | 22 sept.              |                 |                                | 28 août         |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature Wawanosh                  | 1                                  | AN, RGF      |                       |                 |                                | 28 août         |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature du refuge faunique Moore  | 2                                  | AN, LC       | 22 sept.              |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature du ruisseau Perch         | 2                                  | AN, LC       | 21 sept.              |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature de Floodway               | 2                                  | AN, LC       | 21 sept.              |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature de Petrolia               | 1                                  | AN, LC       | 22 sept.              |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Parc Rouge, Scarborough                                   | 4                                  | AN           | 14, 15 sept.          |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Parc High, étang Grenadier, Toronto                       | 1                                  | MM           | 22 sept.              |                 |                                |                 |                 | Non               |
| Propriété Clements, Alvinston                             | 4                                  | MJO, RGF, AN |                       |                 | 14 août, 1 <sup>er</sup> sept. |                 |                 | Non               |
| Parcelle Karner Blue, CNC, Port Franks                    | 4                                  | RGF, AN      |                       |                 | Août 2017                      |                 |                 | Non               |
| Site de rétablissement des grandes graminées, Port Franks | 1                                  | RGF, AN      |                       |                 | 17 août                        |                 |                 | Non               |
| Réserve de Kettle Point                                   | 1                                  | RGF, AN      |                       |                 | 17 août                        |                 |                 | Non               |
| Sentier Bruce, Burlington                                 | 2                                  | RGF, AN      |                       |                 | 18 août                        |                 |                 | Non               |

| Site  | Niveau d'effort (heures-personnes) | Observateurs       | Date(s) en 2013 | Date(s) en 2014    | Date(s) en 2015 | Date(s) en 2016             | Date(s) en 2017 | Mentions du W. m. |
|---|------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|
| Sentier Britton Tract, Haltonville                        | 2                                  | RGF, AN            |                 |                    | 18 août         |                             |                 | Non               |
| Parc Cape Croker  | 1                                  | AN                 |                 |                    | 31 août         |                             |                 | Non               |
| ZC Elora Gorges   | 3                                  | AN, KL, 1 étudiant |                 | 5 août             |                 |                             |                 | Non               |
| Sentier Speed River, Guelph                               | 3                                  | AN, KL, 1 étudiant |                 | 5 août             |                 |                             |                 | Non               |
| Sentier Gorba, Guelph                                     | 3                                  | AN, KL, 1 étudiant |                 | 5 août             |                 |                             |                 | Non               |
| Arboretum de Guelph                                       | 1                                  | AN                 |                 | 5 août             |                 |                             |                 | Non               |
| Parc national de la Péninsule-Bruce (11 sites)            | 11                                 | AN                 |                 | 21, 22, 23 juillet |                 |                             |                 | Non               |
| rare Charitable Research Area, Cambridge                  | 4                                  | AN, RGF            |                 |                    | 16 août         |                             |                 | Non               |
| Ottawa/Gatineau (14 sites)                                | 40                                 | AN, RGF, PC        |                 |                    |                 | 23 au 26 août, 6 et 7 sept. |                 | Non               |
| North Stormont  | 2                                  | RGF                |                 |                    |                 | 6 sept.                     |                 | Non               |
| MRC Papineau : Plaisance                                  | 8                                  | AN, RGF            |                 |                    |                 | 24 août                     |                 | Non               |
| Metcalfe (près d'Ottawa)                                  | 6                                  | AN, PC, RGF        |                 |                    |                 | 25 août                     |                 | Non               |
| Edwardsburgh/Cardinal                                     | 2                                  | RGF                |                 |                    |                 | 7 sept.                     |                 | Non               |
| Casselman   | 2                                  | RGF                |                 |                    |                 | 7 sept.                     |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature de l'île Morris           | 3                                  | AN, RGF            |                 |                    |                 | 23 août                     |                 | Non               |
| Zone de protection de la nature de la Vallée de la Dundas | 4                                  | AN                 |                 |                    |                 |                             | 7 août          | Non               |
| Terres protégées des Jardins botaniques royaux (Hamilton) | 5                                  | AN                 |                 |                    |                 |                             | 8 août          | Non               |
| Zone de protection de la nature A.W. Campbell             | 2                                  | AN                 |                 |                    |                 |                             | 10 août         | Non               |

L'aire de répartition actuelle en Ontario comprend des sites dans deux comtés (Essex et Lambton), où des individus vivants ou des coquilles ont été trouvés récemment (tableau 1; figure 3). On ne sait pas si l'espèce existe toujours dans la forêt de la pointe Middle sur l'île Pelée, étant donné que, depuis 2013, seules de vieilles coquilles ont été trouvées (tableau 1). On sait que l'espèce est présente dans la réserve naturelle provinciale Fish Point et dans l'alvar du chemin Stone sur l'île Pelée ainsi que sur le continent, dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods, sur l'île Walpole, et dans le parc national de la Pointe-Pelée. Les occurrences connues du polyspire rayé sont passées de 12 à 7 sites (réduction de 42 %), étant donné qu'aucun individu vivant de

l'espèce n'a été aperçu, malgré des recherches répétées et récentes effectuées au cours des 20 dernières années dans les sites de Chatham, de Sarnia, de la zone de protection de la nature Devonwood et du camp scout de Canard River près de Windsor, et de la pointe Lighthouse sur l'île Pelée (tableau 1; figure 3).

## **Zone d'occurrence et zone d'occupation**

La zone d'occurrence du polypaire rayé au Canada, mesurée d'après la méthode du plus petit polygone convexe, est de 887 km<sup>2</sup> si l'on exclut les sites où l'espèce est présumée disparue, mais en incluant les sites où la situation de l'espèce est inconnue (tableau 1). Une grande partie de cette superficie est couverte d'eau (lac Érié) et de terres non convenables. L'indice de zone d'occupation (IZO) est de 104 km<sup>2</sup> (l'espèce est présente dans 26 carrés d'une grille à carrés de 2 km de côté), si l'on présume que seuls les sites où des individus vivants ou des coquilles fraîches ont été observés sont existants. Les calculs de l'IZO pour l'île Pelée et le parc national de la Pointe-Pelée sont discrets et tiennent compte de toute la zone ayant fait l'objet de relevés où l'espèce a été observée. En revanche, les calculs de l'IZO pour l'île Walpole et la réserve de conservation Bickford Oak Woods sont considérés comme continus et inférés en fonction de l'habitat continu intact, étant donné que les zones en entier n'ont pas pu faire l'objet de relevés. Si l'on inclut toutes les mentions historiques, l'IZO est de 124 km<sup>2</sup>, en utilisant un carré pour chacun des sites suivants : Chatham, Sarnia, zone de protection de la nature Devonwood, camp scout de Canard River près de Windsor, et pointe Lighthouse sur l'île Pelée. L'IZO a diminué de quelque 16 % au cours des 20 dernières années (tableau 1).

## **Activités de recherche**

La probabilité de détecter le polypaire rayé est relativement élevée, en raison de sa grande taille et parce que les coquilles vides demeurent sur le sol forestier pendant quelque temps après la mort de l'escargot. Toutefois, la coquille du polypaire rayé n'est pas très épaisse et ne dure pas aussi longtemps que les coquilles d'autres escargots, comme celles de l'escargot-tigre à bandes de l'Est (*Anguispira kochi kochi*) qui peuvent persister à l'état subfossile (COSEWIC, 2017).

Les principaux relevés historiques comprennent ceux qui ont été effectués par John Oughton entre 1930 environ et 1940 (Oughton, 1948). Grimm a effectué de nombreuses collectes dans le sud et l'est de l'Ontario entre 1970 et le milieu des années 1990 (Grimm, 1996), mais sa collection n'a été que partiellement examinée.

Les relevés effectués entre 1992 et 2012 étaient des activités de recherche visant les escargots terrestres de manière générale, et non des activités ciblant particulièrement le polypaire rayé. Toutes espèces confondues, on compte 2 349 mentions de collecte géoréférencées provenant des recherches effectuées par M.J. Oldham entre 1992 et 2012. Les relevés réalisés par J.M. Bowles en 1994 et A. Nicolai en 2012 ont permis de consigner 113 et 364 autres mentions de collecte géoréférencées, respectivement. Les plus récentes mentions du polypaire rayé provenant de ces relevés sont présentées au tableau 1.

Durant le relevé général des gastéropodes réalisé de 2013 à 2017 dans le sud-ouest de l'Ontario, 135 sites ont été visités et revisités, pour un effort de recherche total de 460 heures-personnes (tableau 2). Les relevés de 2014 à 2017 ciblaient le polypaire rayé et portaient principalement sur les sites connus et sur la collecte de données aux fins d'analyses de la population, tandis que les relevés de 2013 visaient la collecte de spécimens d'espèces multiples. Ces derniers relevés ont permis de recueillir environ 210 spécimens préservés dans l'alcool de quelque 60 espèces, déposés à l'IBO), ainsi que 200 échantillons de coquilles représentant quelque 40 espèces, actuellement conservés par R. Forsyth. Des spécimens de référence (n = 7) provenant de la réserve naturelle provinciale Fish Point dans l'île Pelée ont été déposés à l'IBO avec les ID d'échantillon suivants : BIOUG09922-B02, B03, BIOUG15235-B11, B12, C01, BIOUG027664-B10, et B11. Le tableau 1 présente tous les polypaires rayés recueillis dans différents sites lors de ce relevé ainsi que les détails concernant la vérification des sites.

## HABITAT

### Besoins en matière d'habitat

L'habitat du polypaire rayé au Canada est semblable à celui utilisé dans l'est des États-Unis et décrit par Hubricht (1985) comme étant les baissières humides dans les marais, les plaines inondables, les prés et les rives de lacs ou d'étangs, sous la litière et les dépôts fluviaux. L'habitat du polypaire rayé près d'Iowa City est caractérisé par Pilsbry (1940) comme des marais humides et des îles couvertes de saules et de mauvaises herbes qui sont submergées annuellement par les crues printanières. Au Wisconsin et dans le Michigan, Nekola (2003b) a observé l'espèce avec la même fréquence d'occurrences inférieure à 3 % dans les affleurements rocheux et les forêts des basses et des hautes terres. En Illinois, Strode (1893) a observé l'espèce dans les districts densément boisés bordant les berges de cours d'eau et plus loin, près des falaises, ainsi que dans les prairies marécageuses. Au Nebraska, Cadwell (1971) a trouvé plusieurs sous-populations éparpillées dans une grande zone le long de la rivière Missouri; il a remarqué que l'espèce préfère les berges de cours d'eau. En Ontario, l'espèce a été observée dans la forêt humide des basses terres, en bordure de parcelles périodiquement inondées ou dans des endroits continuellement humides.

En Illinois, on trouve le polypaire rayé dans les forêts humides de chênes, de caryers, d'érables à Giguère, de mélèzes, d'érables et de peupliers (Leonard, 1959; espèces spécifiques non indiquées). En Ontario, la description de l'habitat est fondée sur l'échantillonnage effectué dans les sites sur le continent et sur l'île Pelée au moyen de la Classification écologique des terres (CET, Lee *et al.*, 1998). Dans la propriété de l'Office de protection de la nature de la région d'Essex (ERCA) dans l'alvar du chemin Stone, l'espèce a seulement été observée dans la savane de chênes bicolores et de chênes jaunes (couvrant environ 20 % de la propriété de 64 ha, carte ERCA-CET), tandis que, dans la propriété Porchuk de Conservation de la nature Canada (CNC) dans l'alvar du chemin Stone, on l'a observée à la lisière d'un complexe forestier composé d'une forêt décidue à érable à sucre sur sol sec à frais (4,5 ha), d'une forêt décidue à chênes et caryers sur sol sec à frais (2,6 ha), d'un terrain boisé décidu de substrat rocheux calcaire sur sol sec à

frais (8,0 ha), et d'une forêt décidue de basse terre à frêne rouge sur sol frais à humide (environ 10 ha), totalisant environ 25 ha (carte de CNC : ELC\_Stone\_Road\_Alvar-53743). Dans la réserve naturelle provinciale Fish Point, on l'a observée sur un terrain plus bas et près du marécage, principalement dans la forêt décidue à érable à sucre sur sol sec à humide (qui couvre environ 25 % de la propriété de 110 ha; Dobbyn et Hoare, 2009). La superficie totale de l'habitat utilisé actuellement sur l'île Pelée est d'environ 55 ha sur les 735 ha de terres protégées se trouvant sur l'île. À cela s'ajoute l'habitat potentiel de 18 ha dans la forêt de la pointe Middle (environ 7 ha de forêt décidue à érable à sucre sur sol sec à humide et environ 11 ha de forêt de basse terre à frêne et de forêt à chêne et à érable sur sol humide; carte de CNC : ELC-Novatney\_2012-53538), où il est probable que l'espèce est présente. Sur le continent, environ 400 ha de forêts (Dougan & Associates, 2007) dans le parc national de la Pointe-Pelée sont probablement utilisés par le polypspire rayé. La réserve de conservation Bickford Oak Woods renferme environ 215 ha de forêt intérieure alentour d'un milieu humide de 100 ha (MNR, 2009) avec un marécage décidu à chêne bicolore sur sol minéral, un marécage décidu à frêne rouge sur sol minéral, et une mosaïque de marécage décidu à chêne bicolore sur sol minéral et de forêt décidue à chênes et érable à sucre sur sol frais à humide. L'île Walpole compte 1 783 ha de forêts éparpillées alentour de milieux humides (Jacobs, 2006); elles constituent toutes un habitat très convenable pour le polypspire rayé, et il est probable qu'il y soit présent.

Pilsbry (1940) a observé des polypspires rayés grim pant sur des mauvaises herbes et des brins d'herbe, voulant apparemment éviter l'eau accumulée en dessous. En Ontario, la répartition à l'intérieur d'un habitat ou d'un site s'est avérée extrêmement hétérogène, étant évidemment liée au besoin de microsites humides pendant la saison sèche, fournis par l'écorce, les troncs d'arbres et les brindilles en décomposition. D'après les observations, l'espèce préfère les troncs d'arbre particulièrement grands et les gros morceaux d'écorce (forêts anciennes) ou les abris artificiels, comme les planches ou la tôle ondulée, à la litière de feuilles qui s'assèche généralement durant les périodes de sécheresse plus longues. De façon générale, les escargots sont plus abondants dans un habitat complexe (Anderson et Coppolino, 2008). Strode (1893) a observé des milliers de polypspires rayés dans une prairie marécageuse à proximité d'un boisé où les troncs d'arbres pourris et la végétation et les feuilles en décomposition étaient le plus abondants.

Pour hiberner dans un habitat humide, comme les marécages et la forêt inondée, le polypspire rayé a besoin d'un endroit à l'abri des inondations, comme la partie supérieure des tourbières à cypéracées (Pilsbry, 1940) ou un terrain plus élevé avec une couche de litière pour pouvoir se cacher. Par conséquent, l'espèce peut être observée sur les plages (dunes), tel que documenté dans Pilsbry (1940) et observé dans la réserve naturelle provinciale Fish Point, ou dans la savane, comme c'est le cas derrière la plage dans le parc national de la Pointe-Pelée et dans l'alvar du chemin Stone, ou dans la prairie, comme sur l'île Walpole, ou dans une forêt plus sèche sur un terrain plus élevé, comme dans le parc national de la Pointe-Pelée et tel que signalé dans Nekola (2003b), ou dans les affleurements rocheux (Nekola, 2003b).

## **Tendances en matière d'habitat**

## Changements climatiques

Le climat sur les îles du lac Érié et dans les terres continentales avoisinantes est beaucoup plus chaud que ce qu'on observe habituellement dans ces latitudes, en raison de l'effet modérateur du lac Érié. Ces régions sont exemptes de gel durant les deux tiers de l'année. Ce climat chaud joue un rôle extrêmement important en permettant la persistance d'espèces végétales et animales à la limite septentrionale de leur aire de répartition (North-South Environmental Inc., 2004).

Le milieu humide sur l'île Pelée a été drainé, mais les zones boisées continuent d'être inondées chaque année dans la réserve naturelle provinciale Fish Point, la forêt de la pointe Middle et l'alvar du chemin Stone. Les inondations sont moins intenses depuis la période de 1970 à 1972, parce qu'une grande partie du rivage de l'île a été fortifiée au moyen de pierres de carapace, et qu'un réseau de digues traverse l'ensemble de l'île (Nature Conservancy Canada, 2008); ces fortifications sont toutefois absentes dans la réserve naturelle provinciale Fish Point.

Même si l'espèce se trouve à la limite septentrionale de son aire de répartition au Canada, les changements climatiques ne mèneront pas nécessairement à des conditions davantage comparables à celles qui caractérisent le centre de son aire de répartition aux États-Unis. Les régimes hydrologiques, la couverture neigeuse et les températures sont des facteurs qui peuvent agir sur la survie de l'espèce à différents moments de son cycle vital. Une augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes comme les tempêtes, les cycles de gel et de dégel ainsi que les sécheresses, comme on l'observe dans les parties septentrionales de l'aire de répartition de l'espèce, pourrait ne pas correspondre à ce à quoi cette dernière est habituée plus au sud. D'après le modèle de prévision de 1960-1990 à 2015-2045 fourni dans l'Ontario Climate Change Data Portal (modèle PRECIS selon le scénario d'émissions A1B; Wang et Huang, 2013), voici certaines observations et prévisions en matière de changements climatiques :

- La température hivernale moyenne augmentera de 3 °C dans le sud-ouest de l'Ontario (passant de -3,8 °C dans la période 1960-1990 à -0,5 °C dans la période 2015-2045), exception faite de l'île Pelée où le climat demeure stable sous l'effet du lac Érié (environ 0,4 °C dans les périodes 1960-1990 et 2015-2045 combinées). Les températures moyennes proches de 0 °C augmentent les probabilités que les cycles de gel et de dégel à l'automne et en hiver (Nicolai et Sinclair, 2013) et les épisodes de gel printanier (Augspurger, 2013) soient plus fréquents. Sur l'île Pelée, les précipitations hivernales sont de 100 mm environ plus élevées que sur les terres continentales (314 mm comparativement à 198 mm, respectivement), de sorte que la couverture neigeuse est plus épaisse et plus stable, et elle dure plus longtemps, ce qui protège les escargots des températures extrêmes (Nicolai *et al.*, 2011).
- La quantité moyenne de précipitations par année sur l'île Pelée (environ 1 500 mm/année) est environ 400 mm plus élevée que sur le continent (environ 1 130 mm). Dans le contexte des changements climatiques, l'intensité des précipitations sur les îles augmentera d'environ 10 mm/h, ce qui donnera lieu à une

augmentation de la quantité moyenne de précipitations mensuelles de quelque 10 mm en été et de 40 mm en hiver, et augmentera probablement les inondations sur l'île Pelée. Sur le continent, l'intensité des précipitations augmentera d'au plus 20 mm/h, la quantité moyenne de précipitations mensuelles augmentant d'environ 20 mm en été et en hiver. Ces augmentations signifient que les tempêtes seront plus fortes et qu'il y aura une plus grande quantité d'eau dans les zones humides.

- Les épisodes de pluie seront plus espacés dans le temps, ce qui augmentera les risques de sécheresse, particulièrement dans les régions médiocontinentales (Meehl *et al.*, 2007). Dans le cadre des scénarios de changement climatique, les changements des températures moyennes et extrêmes modifieront les conditions du microhabitat dans les milieux occupés par les escargots; les effets pourraient être à la fois bénéfiques et néfastes, mais il est difficile d'en évaluer les répercussions globales (Angiletta, 2009; Sears *et al.*, 2011). En outre, l'activité humaine agit sur la structure du microhabitat, quoique le lien entre le choix de l'habitat et la physiologie ne soit pas bien compris chez l'espèce (Deutsch *et al.*, 2008).

### Gestion des terres

Après avoir fait l'objet d'activités d'exploitation forestière au milieu des années 1880, l'île Pelée a surtout été aménagée pour l'agriculture (NCC, 2008). La viticulture et la culture de soja ont principalement lieu sur des terres marécageuses drainées par tuyaux enterrés qui sont situées entre quatre anciennes îles rocheuses. Sur ces anciennes îles, certains alvars sont désormais protégés, la plupart étant d'anciennes prairies ou terres à bois. Quelque 15 à 20 % du couvert de végétation naturelle est toujours intact (ERCA, 2002), et la majeure partie est gérée par Conservation de la nature Canada (CNC) ou par le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNF). Conservation de la nature Canada (CNC) lutte contre les plantes envahissantes par des moyens mécaniques ou, périodiquement, à l'aide de produits chimiques (NCC, 2008). L'utilisation d'herbicide à une plus grande échelle est toujours limitée à des parcelles d'étude (étude de CNC en cours). Des brûlages dirigés seraient principalement effectués dans les étendues d'herbes de la savane, dans l'alvar du chemin Stone, propriété de l'ERCA, d'Ontario Nature et de CNC. Un essai de brûlage est prévu pour 2018 (Lebedyk, comm. pers., 2016), et l'étendue visée comprend de l'habitat du polypore rayé. L'accès du public est possible par des sentiers de marche qui traversent les propriétés de l'ERCA et d'Ontario Nature de l'alvar du chemin Stone. L'exploitation forestière et le pâturage du bétail sont interdits, tandis que la chasse est encore autorisée sur presque toutes les propriétés de CNC. Le plan de gestion de la réserve naturelle provinciale Fish Point est surtout centré sur la réglementation de l'accès, notamment pour l'entretien et la construction de sentiers, ainsi que sur l'éducation (Ontario Parks, 2005). Des efforts sont aussi déployés pour éradiquer les espèces envahissantes et pour améliorer l'habitat des espèces en péril.

Conservation de la nature Canada (CNC) a rétabli la connectivité de l'habitat en remettant en état des terres forestières et des milieux humides dans les anciens champs adjacents aux secteurs forestiers sur l'île Pelée (NCC, 2008), mais certaines parcelles d'habitat ne sont toujours pas connectées à la microéchelle convenant aux gastéropodes à

cause d'anciens champs (devenus des fourrés). La colonisation ou les échanges entre habitats situés sur des propriétés distantes dans l'île Pelée sont encore plus difficiles en raison d'obstacles séparant les zones protégées. Les fossés et les routes, pavées ou non, ainsi que les sentiers de seulement 3 m de large, peu importe la densité de la circulation, sont des obstacles à la dispersion des escargots (Baur et Baur, 1990; Wirth *et al.*, 1999). Les milieux perturbés comme les champs cultivés ou les pâturages ainsi que les petits boisés aménagés entre les champs ne semblent pas constituer des corridors de déplacement, car aucune espèce d'escargot ou de limace indigène n'a été trouvée dans de tels sites sur l'île Pelée entre 2013 et 2017.

Le parc national de la Pointe-Pelée a été établi en 1918 à cause de ses fonctions écologiques de premier plan, car il constitue une importante aire de repos (halte migratoire) et de nidification pour les oiseaux migrateurs. De nos jours, le parc revêt une importance à l'échelle nationale et internationale en raison de la végétation carolinienne (c'est le seul parc national au Canada se trouvant dans cette zone de végétation), de la biodiversité des marais (qui couvrent environ 70 % de la superficie du parc) et de la migration d'insectes et d'oiseaux (Dougan & Associates, 2007). Un programme de rétablissement écosystémique de toutes les savanes des flèches de sable du lac Érié (SFSLÉ) a été amorcé afin de protéger et de rétablir l'intégrité de cet écosystème extrêmement rare. La stratégie de gestion des SFSLÉ suppose le maintien de la dynamique naturelle des flèches de sable, la réduction au minimum des menaces d'origine humaine et le rétablissement et/ou la reproduction des principales perturbations naturelles. Parmi les mesures prévues en 2017-2018, on compte notamment des brûlages dirigés de petite envergure dans les étendues de savanes ouvertes, des essais de brûlage dans les chênaies ainsi que le défrichage des fourrés d'arbustes envahissants dans les anciennes zones de savane, et l'éclaircissement de quelques rares terrains boisés pour empêcher la succession vers des types plus communs de forêts matures à couvert fermé. Certains de ces travaux auront lieu dans les zones forestières qui ont été déboisées artificiellement par d'anciens établissements humains, comme l'ancien verger près de la pointe sud et à la propriété DeLaurier. Ces forêts qui ont subi des changements dans le passé correspondent à des types rares de végétation de la CET (p. ex. des forêts conifériennes) à l'intérieur d'un parc où prédominent les peuplements décidus, anciens pour la plupart. Ces îles de forêts plus jeunes à l'intérieur d'une forêt ancienne abritent des espèces en péril et sont donc gérées de manière à préserver et à améliorer l'habitat d'espèces en péril. L'éclaircissement de la végétation est bénéfique pour ces espèces en péril, et le résultat ressemble à celui (éclaircies dans les forêts) causé par les tempêtes, parce que les arbres tombés seront conservés.

La réserve de conservation Bickford Oak Woods est la plus grande forêt carolinienne protégée sur sol argileux au Canada, et l'on y trouve des enclaves éparses de terres humides qui abritent une diversité d'espèces caroliniennes (MNR, 2009). Le drainage, le pâturage du bétail et les puits et pipelines de pétrole ont changé la forêt. Cette région revêt depuis 1970 un intérêt sur le plan de la conservation pour le MRNF. Le plan de gestion comprend le rétablissement et/ou la préservation des communautés végétales par les moyens suivants : le rétablissement du drainage naturel, la suppression des incendies et les brûlages dirigés, la lutte contre les espèces envahissantes, l'élimination des espèces

nuisibles, et l'amélioration de l'habitat (MNR, 2009).

Les Premières Nations habitent dans l'île Walpole depuis au moins 6 000 ans. Aujourd'hui, cette terre insulaire abrite 54 espèces en péril et des communautés végétales rares, comme la prairie à grandes graminées et la savane à chênes (Jacobs, 2006); une superficie de 4 800 ha est utilisée à des fins d'agriculture, et les terres restantes sont à l'état naturel et sont utilisées pour la chasse et la pêche, la cueillette de plantes à des fins médicinales et alimentaires, de même que pour le maintien d'une connexion spirituelle et pour des activités récréatives. Pour les Premières Nations, la protection de leurs terres constitue une tradition ancestrale, et les collectivités autochtones protègent l'habitat à des fins de conservation (68 ha à ce jour), établissent des partenariats pour mettre en commun les connaissances traditionnelles et les données scientifiques et consacrent des efforts à l'éducation écologique. La croissance des populations humaines se présente comme un défi, car elle augmente la pression sur les habitats naturels (Jacobs, 2006).

### Érosion du sable

Les extrémités de la réserve naturelle provinciale Fish Point et du parc national de la Pointe-Pelée sont soumises à un processus naturel d'érosion du sable du côté est et de dépôt de sable du côté ouest (Kamstra *et al.*, 1995), mais ce processus n'a pas fait l'objet d'étude à la pointe Fish. On s'attend à ce que l'extrémité de la pointe Pelée recule de 50 m au cours des 50 prochaines années, en raison de la perturbation du processus d'érosion et de dépôt de sable (BaMasoud et Byrne, 2011). La perturbation du bilan de sable à l'extrémité de la pointe Pelée est due à l'extraction de sable au large dans le passé et à la protection des rives publiques et privées ainsi qu'à de nouvelles structures portuaires (Dobbie, comm. pers., 2016). Les changements climatiques peuvent aussi donner lieu à une augmentation de la vitesse du vent ainsi qu'à des tempêtes plus longues et plus fréquentes, ce qui aurait pour effet d'accroître l'érosion, mais on ne dispose d'aucune donnée pour confirmer cette possibilité. L'érosion à la réserve naturelle provinciale Fish Point a été observée en 2013-2017, et elle a entraîné la perte d'arbres et l'incursion d'eau lacustre à l'extrémité sud dans la zone humide où la plupart des polypaires rayés sont présents.

### Attribution de cotes à la qualité de l'habitat

On a attribué la cote AC (excellente à passable) aux milieux actuellement occupés par le polypaire rayé, compte tenu de leur capacité à soutenir une population viable d'escargots, en appliquant la clé de classement des occurrences d'élément (OE) de NatureServe (Tomaino *et al.*, 2008) à la meilleure information disponible. Cela signifie que les occurrences pourraient persister dans l'avenir prévisible si la protection ou la gestion appropriée et continue est mise en œuvre. Il s'agit d'une forêt de seconde venue ou forêt ancienne qui a été perturbée dans le passé par l'exploitation forestière et le pâturage. La répartition spatiale du polypaire rayé dans chaque site est éparse. L'habitat convenable est fragmenté. Des corridors entre les propriétés pourraient être aménagés sur l'île Pelée dans un avenir rapproché.

## BIOLOGIE

On dispose de peu d'information sur la biologie du polyspire rayé. L'étude de Barker (2001) fournit les caractéristiques générales de la biologie des escargots terrestres. Certaines données sur d'autres Polygyridés sont disponibles. Ces données pourraient cependant donner lieu à des conclusions erronées quant à la capacité du polyspire rayé de survivre ou de s'adapter à des conditions précises, parce qu'il y a, chez les Polygyridés, des espèces communes qui ne suscitent aucune préoccupation sur le plan de la conservation.

### Cycle vital et reproduction

Le polyspire rayé est un escargot pulmoné (capable de respirer dans l'air), à hermaphrodisme simultané (possédant des organes reproducteurs mâle et femelle) et ovipare (Pilsbry, 1940). De manière générale, les deux membres d'un couple reproducteur échangent du sperme et produisent des œufs. Chez un autre escargot de la famille des Polygyridés, le *Neohelix albolabris*, il peut y avoir autofécondation si la probabilité d'accouplement est extrêmement faible, ce qui entraîne un succès reproductif très faible (McCracken et Brussard, 2008). Habituellement, la fréquence d'une telle consanguinité est très faible chez la plupart des populations (McCracken et Brussard, 2008). L'accouplement peut durer jusqu'à 9 heures chez le polyspire rayé, et le couple reproducteur se retrouve immobilisé pendant ce laps de temps (Webb, 1948). Dans une colonie reproductrice *ex situ* de 30 polyspires rayés adultes, 241 juvéniles ont été engendrés (Cadwell, 1971), mais le nombre d'adultes ayant pondu n'a pas été déterminé, de sorte qu'on ne connaît pas la taille de la ponte. Chez la plupart des espèces d'escargots, les gros individus pondent plus d'œufs que les petits (Heller, 2001). Comme aucune trace d'hibernation n'a été observée sur la coquille de juvéniles de différentes tailles durant les travaux sur le terrain réalisés entre 2013 et 2016, on déduit que la reproduction a lieu deux fois par année en Ontario : l'accouplement a lieu au milieu du printemps et au milieu de l'été, et la ponte a lieu à la fin du printemps et à la fin de l'été, respectivement. Les œufs sont généralement pondus dans des trous peu profonds creusés dans le sol humide (Barker, 2001).

La période d'hibernation du polyspire rayé s'étend probablement du début octobre à la mi-avril; on s'attend à ce que le moment exact varie en fonction des conditions au cours d'une année donnée. En Ontario, des polyspires rayés en hibernation ont été observés dans le sol en novembre, et des individus actifs ont été observés à la fin avril en 2013. Les sites d'hibernation chez d'autres espèces sont habituellement des dépressions peu profondes (5 à 10 cm) sur le sol forestier, couvertes de litière de feuilles ou de terre (Pearce et Örstan, 2006). Pilsbry (1940) décrit les sites d'hibernation dans les marais comme étant situés dans la partie supérieure de tourbières à Cypéracées, où de nombreux escargots sont concentrés dans des creux peu profonds, cachés sous des touffes d'herbes mortes. Dans la forêt, les polyspires rayés semblent aussi présenter un comportement grégaire lorsqu'ils s'enfouissent dans le sol ou sous la litière de feuilles (Leonard, 1959).

Dans les régions tempérées, l'estivation chez diverses espèces d'escargots a lieu à

l'occasion, durant les longues périodes de chaleur et de sécheresse (Nicolai *et al.*, 2011). Pendant l'estivation, les escargots demeurent habituellement inactifs dans un microhabitat humide, comme dans le sol, sous la litière de feuilles et sous des grumes. Pendant les longues périodes d'inactivité que sont l'hibernation et l'estivation, les escargots ferment l'ouverture de leur coquille au moyen d'un épiphragme légèrement calcifié. Des polyspires rayés en estivation ont été observés en août 2016, rattachés par l'épiphragme à des grumes et des morceaux d'écorce humides sur le sol. Sur l'île Pelée, toutes les espèces d'escargots observées étaient principalement actives le matin ou après la pluie. Cependant, la plupart des gastéropodes sont aussi crépusculaires ou nocturnes, et des espèces sympatriques présentent souvent différents régimes d'activité (Asami, 1993).

De manière générale, la croissance n'a lieu que durant les périodes d'activité (du printemps à l'automne). Chez d'autres espèces (p. ex. l'escargot petit-gris [*Cornu aspersum*], l'escargot de Bourgogne [*Helix pomatia*] et l'escargot de Corse [*Tyrrhenaria ceratina*]), la taille adulte de la coquille (~2 cm de largeur) est atteinte après 1 à 2 ans, et la maturité sexuelle, après 2 à 3 ans (Nicolai, 2010; Nicolai *et al.*, 2010; Charrier *et al.*, 2013). En 2013-2017, on n'a pas observé d'individus adultes vivants avec des coquilles vieilles et déjà usées, comme ça a été le cas pour l'escargot-forestier écharge (COSEWIC, 2014a) et l'escargot-tigre à bandes de l'Est (COSEWIC, 2017). La longévité semble être plus courte chez le polyspire rayé que chez ces autres espèces. La coquille mince et la grande abondance de polyspires rayés à certains endroits (Ontario : Bell, 1861; Illinois : Strode, 1893) indiquent que l'espèce ne vit pas longtemps (peut-être de 5 à 6 ans environ) avec un taux élevé de reproduction. On estime que la durée d'une génération du polyspire rayé se situe entre l'âge de la maturité sexuelle et la longévité, et elle est donc probablement de 4 ans.

## Physiologie et adaptabilité

Les réponses physiologiques aux facteurs environnementaux et leur plasticité et leur adaptabilité n'ont pas été examinées de façon intensive. On ne dispose de détails ni sur le régime ni sur le comportement alimentaires. Le polyspire rayé est peut-être principalement une espèce terricole lorsqu'elle cherche de la nourriture, contrairement à l'escargot-forestier écharge qui a aussi été vu grim pant sur les plantes jusqu'à une hauteur de 1,5 m en août 2016. Dans le parc national de la Pointe-Pelée, d'après les observations de Dunster (1992), le polyspire rayé serait le principal brouteur de plantes en germination, comme les semis de micocouliers rabougris (*Celtis tenuifolia*), si on le compare aux autres espèces d'escargots présentes à proximité (l'escargot-forestier écharge, le *Triodopsis vulgata*, l'*Anguispira alternata* et le *Neohelix albolabris*). En 24 heures, trois escargots ont consommé 62 % des 356 semis d'arbres entreposés à côté du bâtiment des visiteurs au parc national de la Pointe-Pelée, et Dunster (1992) a conclu que le petit nombre de semis de *C. tenuifolia* alentour de chacun des 182 arbres adultes dans le parc était corrélé à la présence du polyspire rayé. Il est probablement plus facile pour cet escargot terricole d'atteindre les plantes en germination.

Il semble également que le polyspire rayé soit l'espèce la plus facile à élever en laboratoire, sur un substrat stérile, en le nourrissant de laitue et de carottes, comparativement à la limace *Deroceras laeve* et à la petite limace grise (*Deroceras*

*reticulatum*) dans les mêmes conditions; pour leur part, le bouton *Discus cronkhitei*, la vallonie *Vallonia gracilicosta*, la vallonie trompette (*Vallonia pulchella*), le vertigo de Gould (*Vertigo gouldii*) et la luisantine d'Amérique (*Zonitoides arboreus*) ont besoin d'un substrat de litière de feuilles organique simulant les conditions environnementales (Gray *et al.*, 1985). À l'occasion, le polyspire rayé se nourrit de charogne et peut sembler carnivore en captivité (Crabb, 1928), parfois juste avant la reproduction, lorsque les escargots ont besoin de cholestérol pour la production d'œufs (Nicolai *et al.*, 2012) ou pour accélérer la croissance (Saveanu *et al.*, 2016). La facilité d'élevage et la souplesse sur le plan trophique constituent des caractéristiques pertinentes du potentiel des organismes à s'établir dans une zone étendue, à maintenir une grande abondance et à se propager après une invasion. Le polyspire rayé était présent en très fortes densités dans certains sites au cours du siècle dernier, mais il n'est pas devenu une espèce nuisible ni une espèce envahissante. Il est absent des terres agricoles, probablement plus à cause de son affinité pour les milieux humides ou les forêts humides où les restants d'arbres morts sur le sol forestier sont abondants, qu'à cause de restrictions alimentaires sur les terres arables. Quoi qu'il en soit, le besoin de matière végétale fraîche signifie que le polyspire rayé a besoin de se déplacer sur des distances relativement grandes dans sa quête de nourriture, comparativement à d'autres espèces, comme l'escargot-forestier écharge (COSEWIC, 2014a) et l'escargot-tigre à bandes de l'Est (COSEWIC, 2017), qui se nourrissent de plantes en décomposition (partout dans la litière de feuilles) ou de micromycètes poussant sur les troncs d'arbres où ils se trouvent. Le polyspire rayé a été l'espèce la plus observée traversant les sentiers et les routes dans la réserve naturelle provinciale Fish Point sur l'île Pelée et dans le parc national de la Pointe-Pelée durant les travaux sur le terrain réalisés de 2013 à 2017. À la pointe Pelée, on l'a même observé dans l'espace vert artificiel autour du bâtiment des visiteurs, qui est séparé de la forêt par des routes, des sentiers et l'arrêt de train de touristes. Strode (1893) a aussi observé des individus de l'espèce traversant la route le long de la forêt pour atteindre la végétation prairiale.

De manière générale, les escargots ont besoin de calcium pour la formation de leur coquille. La disponibilité du calcium dans le sol et le substrat rocheux agit sur la richesse en espèces d'escargots (c.-à-d. le nombre d'espèces) dans un secteur donné (Nekola, 2005) ainsi que sur les processus physiologiques, comme la résistance à la chaleur des œufs (Nicolai *et al.*, 2013). Les métaux lourds et les pesticides qui sont présents dans le sol s'accumulent dans les tissus et risquent de perturber les processus physiologiques (Barker, 2001).

Les escargots vivant dans des régions qui connaissent de longues périodes de sécheresse et de chaleur estivent généralement dans des gîtes permettant d'atténuer ces facteurs et scellent l'ouverture de leur coquille afin de prévenir l'évaporation (Barker, 2001; Pearce et Örstan, 2006). Dans les régions tempérées, de nombreuses espèces n'estivent que dans les conditions extrêmes pour une courte période et ont développé des réactions biochimiques au stress thermique qui protègent les processus et l'architecture cellulaires, comme la fluidité membranaire, l'osmorégulation et l'activité enzymatique (Nicolai *et al.*, 2011) et maintiennent ainsi les mécanismes de survie. Le polyspire rayé semble mieux tolérer le temps chaud que d'autres espèces, étant donné que c'est la seule espèce de l'écosystème forestier qui a été observée rampant sur le sol durant les journées chaudes

(Leonard, 1959). Les périodes de chaleur et de sécheresse exceptionnellement longues qui se produisent à des moments inhabituels (p. ex. au début du printemps ou à la fin de l'automne) peuvent augmenter le taux de mortalité p. ex. jusqu'à 70 % chez l'escargot de Bourgogne tout de suite après le réveil suivant l'hibernation (Nicolai *et al.*, 2011). Étant donné que le polyspire rayé accroît sa réserve galactogène dans la glande de l'albumine pour la reproduction durant les 12 premiers jours après le réveil de l'hibernation (Rudolph, 1975), les sécheresses printanières auraient aussi des répercussions négatives sur la survie ou la reproduction.

Les escargots sont vulnérables au gel hivernal. Diverses stratégies présentant un certain degré de plasticité ont évolué et leur permettent de survivre aux températures inférieures à zéro (voir l'examen d'Ansart et Vernon, 2003). La tolérance au gel signifie que les individus de l'espèce gèlent à des températures négatives proches de zéro et peuvent survivre pendant un certain temps lorsque leur corps gèle, tandis que l'évitement de la congélation signifie que les individus de l'espèce peuvent se maintenir en état de surfusion (les liquides organiques restent à l'état liquide) à des températures très basses (en raison de l'accumulation de cryoprotecteurs dans l'hémolymphe), mais qu'ils meurent si leur corps gèle. Le polyspire rayé utilise les deux stratégies : il est tolérant au gel (point de surfusion = -3 °C, température à laquelle les liquides organiques commencent à geler) durant les périodes d'activité (du printemps à l'automne), et il évite la congélation (point de surfusion = -12 à -16 °C, grâce à l'accumulation de glucose comme cryoprotecteur) durant les périodes d'inactivité (Franke, 1985). L'escargot des bois (*Cepaea nemoralis*) a recours à la même stratégie et pourrait devenir envahissant au Canada, probablement à cause de sa bonne résistance au froid (Nicolai et Ansart, 2017). Le point de surfusion en hiver du polyspire rayé est inférieur à celui de l'escargot des bois (point de surfusion = -10 à -12 °C) dont le taux de survie a été d'environ 43 % au cours d'un hiver sans neige ni variations de température (jusqu'à 40 heures entre -10 et -15 °C; Nicolai et Sinclair, 2013). Le taux de mortalité durant l'hibernation atteint habituellement quelque 40 % chez certaines espèces et régit la dynamique des populations (Peake, 1978; Cain, 1983). Par conséquent, la capacité de surfusion du polyspire rayé devrait lui permettre d'avoir un assez bon taux de survie hivernal qu'il y ait ou non de la neige. Généralement, les escargots hibernent dans des microsites protégés qui sont aussi isolés par la neige dans les régions tempérées (Nicolai *et al.*, 2011). Burch et Pearce (1990) avancent que l'existence de refuges offrant un « tampon » contre les conditions environnementales, p. ex. en termes de température et d'humidité, pourrait constituer le facteur limitatif le plus important en ce qui a trait à l'abondance des escargots terrestres. Cela demeure vrai dans le cas des gels printaniers et automnaux, particulièrement lorsque les escargots entrent en période d'activité et changent de stratégie. Ils ont alors besoin de microsites protégés, parce que les épisodes de gel-dégel répétés diminuent le taux de survie et de reproduction (Nicolai et Sinclair, 2013).

## **Dispersion et migration**

On ignore quelles sont les distances de déplacement du polyspire rayé, mais d'autres espèces de Polygyridés de taille semblable parcourent entre 120 et 220 cm par jour à l'intérieur d'un domaine vital de 80 à 800 m<sup>2</sup>, selon les mesures prises à l'aide de la technique de la bobine de fil (bobine dont le fil est attaché à la coquille d'un escargot) chez

le *Neohelix albolabris* et le *Mesodon thyroidus*, respectivement (Pearce, 1990). Le polyspire rayé pourrait même avoir un domaine vital plus grand à cause de ses habitudes alimentaires (voir **Physiologie et adaptabilité**). En revanche, les méthodes de marquage-recapture utilisées pour les observations à court terme sous-estiment la capacité de déplacement des escargots, car de nombreuses espèces arpentent leur domaine vital. La dispersion (déplacement du domaine vital) est toutefois généralement faible chez les escargots terrestres, p. ex. 32,2 m au cours d'une étude de 3 ans ciblant l'escargot-forestier de Townsend (*Allogona townsendiana*) (Edworthy *et al.*, 2012). Les œufs et les stades immatures ne seraient pas dispersés par le vent. Certains escargots peuvent cependant survivre pendant de courtes périodes dans l'eau, en conditions d'hypoxie (Nicolai et Ansart, 2017), ainsi qu'au passage dans le système digestif des oiseaux (Wada *et al.*, 2012). D'autres espèces d'escargots se dispersent par l'entremise de la migration des oiseaux (Kawakami *et al.*, 2008) ou, particulièrement chez les populations riveraines, en se déplaçant sur des objets flottants (Vagvolgyi, 1975) ou grâce aux poissons (Altaba, 2015). La probabilité de transport aérien ou aquatique chez le polyspire rayé est inconnue, mais elle est vraisemblablement faible.

En Ontario, la probabilité de dispersion à partir de l'île Pelée et des sites continentaux, ou depuis les États-Unis, est nulle, compte tenu de la répartition limitée de l'espèce et de la faible capacité de dispersion des escargots (voir **Structure spatiale et variabilité de la population** et/ou **Immigration de source externe**). La possibilité d'expansion vers le nord de la population canadienne périphérique de polyspires rayés serait en grande partie annulée par la perte et la dégradation passées et actuelles de l'habitat, qui sont d'importants facteurs à considérer en ce qui concerne les espèces périphériques dans le contexte du réchauffement climatique (Gibson *et al.*, 2009). Certains gastéropodes terrestres peuvent être facilement transportés dans le cadre d'activités humaines, par exemple dans les produits horticoles ou agricoles, et donc être introduits dans de nouveaux milieux (Robinson, 1999; Robinson et Slapcinsky, 2005). Rien n'indique que le polyspire rayé soit une espèce synanthropique ou qu'il ait été transporté par les humains.

## Relations interspécifiques

Les trématodes *Panopistus pricei* et *Brachylaima thompsoni* utilisent le polyspire rayé comme hôte intermédiaire (Barger et Hnida, 2008; Barger, 2011). Des individus d'un flagellé *Cryptobia* sp. nageant librement ou fixés ont été observés dans l'appareil reproducteur du polyspire rayé (Current, 2007). Des acariens parasites touchent aussi couramment les escargots en général, avec des taux d'infection atteignant généralement entre 45 et 75 % au sein d'une population. Selon l'espèce d'acarien, les infections peuvent causer une mortalité élevée, des perturbations de la reproduction et une baisse de la résistance au froid chez certaines espèces d'escargots (Baur et Baur, 2005).

Les nématodes peuvent aussi infecter une population d'escargots et accroître le taux de mortalité chez les juvéniles (Morand *et al.*, 2004). Chez les escargots élevés en laboratoire, c.-à-d. dans un espace confiné, les nématodes peuvent entraîner une mortalité extrêmement élevée (Örstan, 2006), alors qu'ils n'ont pas été efficaces pour lutter contre les gastéropodes nuisibles dans un espace vert urbain (Fredon Inc., données inédites).

La prédation peut être une cause de mortalité pour les escargots terrestres. Les prédateurs potentiels ont été résumés en ces termes par Jordan et Black (2012, traduit de l'anglais) : « Les gastéropodes sont une source importante de nourriture pour un grand nombre d'espèces, dont les salamandres, les grenouilles, les crapauds, les tortues, les serpents, les lézards, les oiseaux, les musaraignes, les campagnols, les taupes, les rats, les souris, les tamias et les écureuils. Les mollusques terrestres sont également consommés par divers invertébrés, comme les larves de mouches de la famille des Sciomyzidés, les larves de lucioles, les larves de guêpes parasites, les carabidés, les staphylins, les fourmis, les araignées et les faucheux ». Parmi les espèces de gastéropodes carnivores, on retrouve le grand luisant (*Oxychilus draparnaudi*) qui se nourrit, entre autres, d'escargots forestiers, particulièrement le polyspire rayé, l'escargot *Stenotrema barbatum* et l'escargot-tigre (souvent observés dans les mêmes sites; Örstan, 2006). Le luisant aillé (*Oxychilus alliarius*), une espèce d'escargot prédatrice envahissante qui nuit aux escargots terrestres indigènes à Hawaï (Curry *et al.*, 2016), a été observé (Nicolai, obs. pers.) sur l'île East Sister, dans le lac Érié, en Ontario. L'introduction de prédateurs exotiques ou l'abondance accrue de prédateurs indigènes à la suite d'une perturbation du milieu peuvent accroître la mortalité résultant de la prédation.

Il est possible que le polyspire rayé entre en compétition pour la nourriture avec d'autres gastéropodes terrestres, notamment des espèces exotiques, mais cette possibilité n'a pas été documentée. Les gastéropodes exotiques introduits, comme l'escargot des bois et diverses espèces de limaces, comme la petite limace grise, présente sur l'île Pelée et dans le parc national de la Pointe-Pelée, ou la limace brune (*Arion subfuscus/fuscus*), présente dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods et dans le parc national de la Pointe-Pelée, pourraient ne pas entrer en compétition directe pour la nourriture, car ces espèces se nourrissent principalement de matière végétale en décomposition ou de champignons.

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

### Activités et méthodes d'échantillonnage

#### Composition de la communauté des gastéropodes

La composition de la communauté des gastéropodes ayant une coquille d'une largeur ou d'une hauteur supérieure à 0,5 cm a été mesurée dans deux sites en 2016 : à la réserve naturelle provinciale Fish Point sur l'île Pelée et au parc national de la Pointe-Pelée. Dans cinq parcelles de 2 m de côté réparties au hasard dans chaque site et couvrant différents types de milieux dans le site, tous les gastéropodes ont été recueillis par deux personnes sans contrainte de temps jusqu'à ce que toute la surface et la litière de feuilles de la parcelle complète aient été minutieusement explorées. Les gastéropodes ont été identifiés au rang de l'espèce, comptés et séparés en groupes de juvéniles et d'adultes. Pour le polyspire rayé et d'autres Polygyridés, on a déterminé qu'il s'agissait d'adultes par le bord de l'ouverture de la coquille qui est évasé et plus épais chez l'adulte. Les parcelles dans le parc national de la Pointe-Pelée ont été choisies de manière à représenter différents types de milieux : savane, forêt et forêt restaurée. L'abondance (nombre d'individus par m<sup>2</sup>) et l'abondance relative (pourcentage d'individus dans la communauté) ont été calculées pour les adultes et les juvéniles pour chaque espèce observée.

Les adultes et les juvéniles vivants appartenant à quatre espèces préoccupantes sur le plan de conservation ont été dénombrés en 2013 dans la réserve naturelle provinciale Fish Point sur deux transects : le polyspire rayé, l'escargot-tigre à bandes de l'Est, l'escargot-forestier écharge et la limace *Philomycus carolinianus*. Les transects étaient d'une longueur de 181 m et de 282 m, respectivement, et d'une largeur de 0,5 m. Seule la surface a fait l'objet de recherches approfondies, par une seule personne, sans contrainte de temps. L'abondance relative des adultes matures a été calculée et comparée à l'abondance relative chez ces quatre espèces dans trois parcelles examinées en 2015 et une parcelle examinée en 2016 (une des parcelles de 2015), ces parcelles étant situées sur les transects de 2013. Étant donné que l'abondance relative est la proportion de chaque espèce dans la communauté, on peut la comparer d'une année à l'autre, même si des méthodes différentes ont été utilisées, pour autant que la méthode n'influe pas sur la détection de l'espèce (dans ce cas-ci, toutes les recherches ont été faites à la surface). Seuls les dénombrements d'adultes ont été utilisés pour calculer l'abondance relative pour ces trois années (2013, 2015 et 2016). La comparaison permet d'estimer la fluctuation de l'abondance relative des individus matures au sein de la communauté de ces quatre espèces qui représentent les plus gros gastéropodes vivant dans la litière de feuilles dans la réserve naturelle provinciale Fish Point (2 à 3 cm pour les escargots; jusqu'à 10 cm pour les limaces). Actuellement, la comparaison ne peut être que qualitative, parce que la taille des échantillons est petite. Il est aussi important de noter que les parcelles et les transects se situent sur un terrain plus élevé, sur d'anciennes dunes du côté ouest de la zone protégée.

## Taille de la coquille et des sous-populations

En 2016, la taille de la coquille a été mesurée comme étant la largeur maximale de la coquille chez tous les individus du polyspire rayé observés dans les parcelles établies pour l'analyse de la composition de la communauté dans deux sites : réserve naturelle provinciale Fish Point sur l'île Pelée et parc national de la Pointe-Pelée. La distribution des classes de taille dans chaque site, pour toutes les parcelles combinées, a été produite et soumise à une vérification de la normalité (test de Shapiro-Wilks) au moyen du logiciel R 3.03 (R Development Core Team, 2014). Les tailles de coquille ont été comparées entre sites au moyen d'un test t.

On n'a pas pu déterminer la taille des sous-populations pour chaque site, parce que la répartition du polyspire rayé était extrêmement hétérogène. Des parcelles renfermant des densités élevées d'individus de l'espèce, principalement des microsites humides, n'ont pu être trouvées que par des recherches aléatoires. La sécheresse estivale pourrait avoir réduit la probabilité de détection globale, et les estimations de la taille des sous-populations seraient alors erronées. Cependant, des densités (nombre d'individus et d'adultes matures/m<sup>2</sup>) ont été calculées pour la réserve naturelle provinciale Fish Point et le parc national de la Pointe-Pelée au moyen de l'échantillonnage de parcelles, et la taille des sous-populations (nombre d'adultes matures par site) a été estimée.

## **Abondance**

En 2015, l'abondance du polyspire rayé (mesurée dans une parcelle de chaque type de milieu) variait entre 2,3 individus/m<sup>2</sup> dans la parcelle à l'intérieur de la forêt des basses terres et 0,5 individu/m<sup>2</sup> dans la parcelle en terrain plus élevé dans les dunes boisées de la réserve naturelle provinciale Fish Point sur l'île Pelée. En 2016, l'abondance était nulle dans ces mêmes parcelles. Des travaux ont été réalisés au mois d'août de chaque année, mais l'été de 2016 a été particulièrement sec avec une longue période de sécheresse en août (même les fossés étaient asséchés sur l'île Pelée, voir **Fluctuations et tendances**). Par conséquent, trois nouvelles parcelles ont été explorées : deux dans l'extrême sud de la réserve naturelle provinciale Fish Point, où la forêt est habituellement marécageuse, et une dans la partie septentrionale à l'orée de la forêt périodiquement inondée. L'abondance moyenne pour tous les types de milieux dans la réserve naturelle provinciale Fish Point était de  $1,25 \pm 0,72$  individu/m<sup>2</sup> ou de  $0,75 \pm 0,37$  adultes matures/m<sup>2</sup> (moyenne  $\pm$  erreur-type). On a obtenu un résultat semblable dans le parc national de la Pointe-Pelée, où l'échantillonnage a été effectué, entre autres, dans la savane et la forêt humide :  $1,38 \pm 0,54$  individu/m<sup>2</sup> ou  $0,5 \pm 0,24$  adultes matures/m<sup>2</sup>. L'abondance était semblable dans les deux sites, mais le polyspire rayé n'était que la deuxième espèce la plus abondante dans la communauté de gastéropodes dans la réserve naturelle provinciale Fish Point, tandis que, dans le parc national de la Pointe-Pelée, il était l'espèce la plus abondante (tableau 3). Compte tenu de l'étendue de l'habitat utilisé qui est d'environ 27,5 ha dans la réserve naturelle provinciale Fish Point, la taille des sous-populations pourrait varier entre 104 500 et 280 500 adultes matures. Dans le parc national de la Pointe-Pelée, entre 1 040 000 et 2 960 000 adultes matures pourraient vivre dans un habitat d'environ 400 ha. Toutefois, ces chiffres sont très probablement des surestimations, parce que l'espèce est répartie de façon très hétérogène.

Dans l'alvar du chemin Stone (propriétés ERCA et Porchuk-CNC), on n'a trouvé le polypspire rayé que sporadiquement après d'importantes activités de recherche où l'on retournait de façon aléatoire les troncs, les morceaux d'écorce et la matière de couverture artificielle, ou après avoir fait des recherches dans les trous et crevasses humides. Par conséquent, la réserve naturelle provinciale Fish Point pourrait abriter entre 80 et 90 % de la sous-population totale dans l'île Pelée. On n'a pas trouvé de polypspire rayé dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods en 2016, même si on y avait trouvé des coquilles fraîches en 2013 (tableau 1).

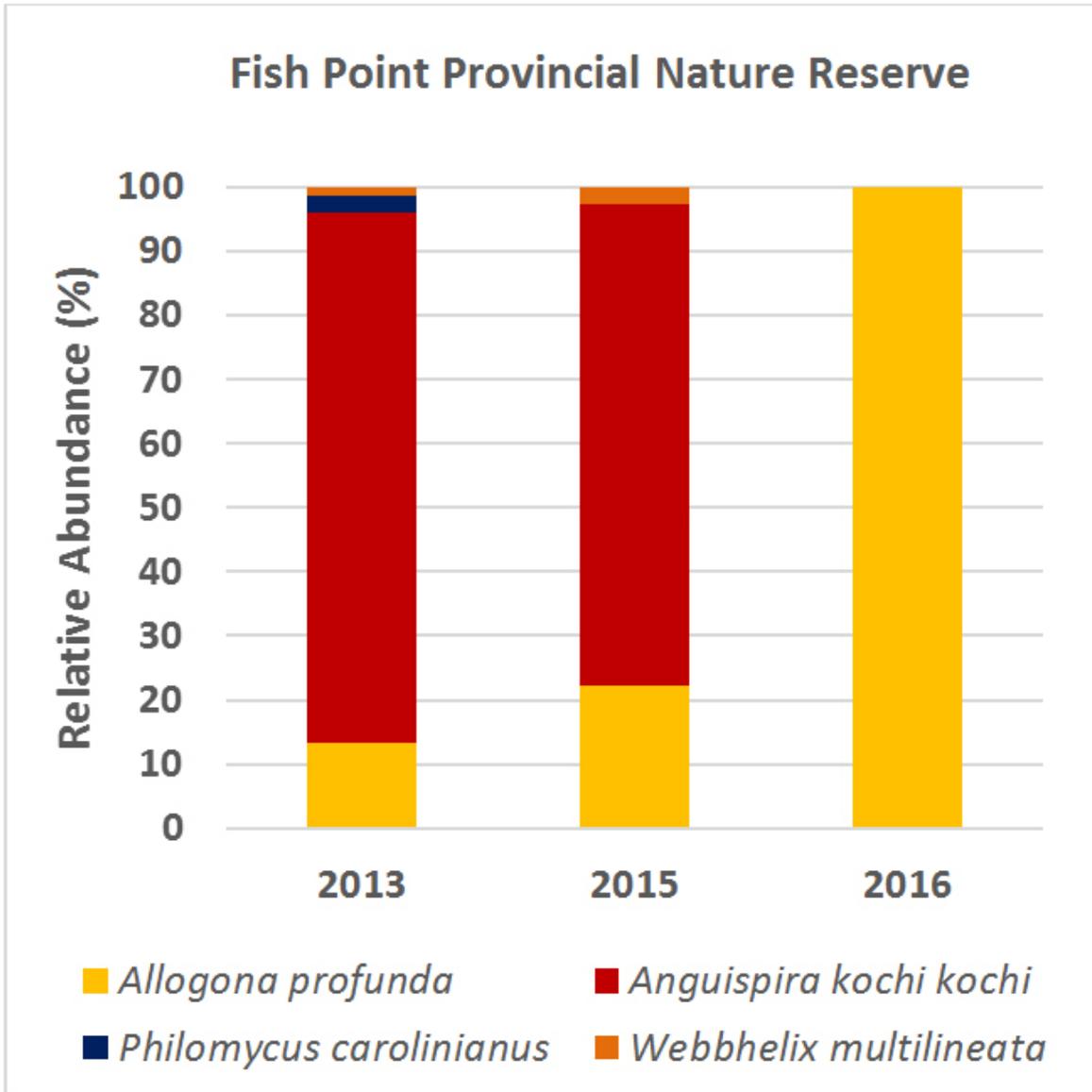
**Tableau 3. Composition de la communauté des gastéropodes, représentée sous forme d'abondance (N/m<sup>2</sup>) des adultes et des juvéniles (moyenne ± erreur-type) mesurée dans cinq parcelles à chaque site en 2016, réserve naturelle provinciale Fish Point sur l'île Pelée et parc national de la Pointe-Pelée. Là où c'est indiqué, la richesse en espèces tient compte de mentions de 2013 et de 2015. L'astérisque (\*) signifie qu'il s'agit d'une espèce introduite.**

| Espèce   | Réserve naturelle provinciale Fish Point | Parc national de la Pointe-Pelée |
|--|--|----------------------------------|
| <i>Allogona profunda</i> (escargot-forestier écharge)            | 2,85 ± 2,18                              | 0,35 ± 0,10                      |
| <i>Anguispira alternata</i> (anglais : Tigersnail)               | 0,55 ± 0,29                              | 0,50 ± 0,30                      |
| <i>Anguispira kochi kochi</i> (escargot-tigre à bandes de l'Est) | 1,6 ± 0,97                               | —                                |
| <i>Arion fuscus/subfuscus</i> (limace brune)*                    | —  | Présente en 2013                 |
| <i>Cepaea nemoralis</i> (escargot des bois)*                     | 0,15 ± 0,1                               | Présent en 2013                  |
| <i>Deroceras reticulatum</i> (petite limace grise)*              | —  | 0,15 ± 0,1                       |
| <i>Mesodon thyroideus</i> (anglais : Whitelip Globe )            | 0,5 ± 0,38                               | Présent en 2015                  |
| <i>Neohelix albolabris</i> (anglais : Whitelip Snail)            | 0,1 ± 0,1                                | 0,25 ± 0,09                      |
| <i>Novisuccinea ovalis</i> (ambrette ovale)                      | Présente en 2015                         | 0,17 ± 0,11                      |
| <i>Philomycus carolinianus</i> (anglais : Carolinian Mantleslug) | Présent en 2015                          | —                                |
| <i>Stenotrema hirsutum</i> (anglais : Hairy Slitmouth)           | —  | Présent en 2015                  |
| <i>Triodopsis vulgata</i> (anglais : Dished Threetooth)          | 0,3 ± 0,2                                | 0,75 ± 0,46                      |
| <i>Webbhelix multilineata</i> (polypspire rayé)                  | 1,25 ± 0,72                              | 1,38 ± 0,54                      |
| <b>Richesse en espèces indigènes</b>                             | <b>9</b>                                 | <b>8</b>                         |
| <b>Richesse en espèces exotiques</b>                             | <b>1</b>                                 | <b>3</b>                         |

## Fluctuations et tendances

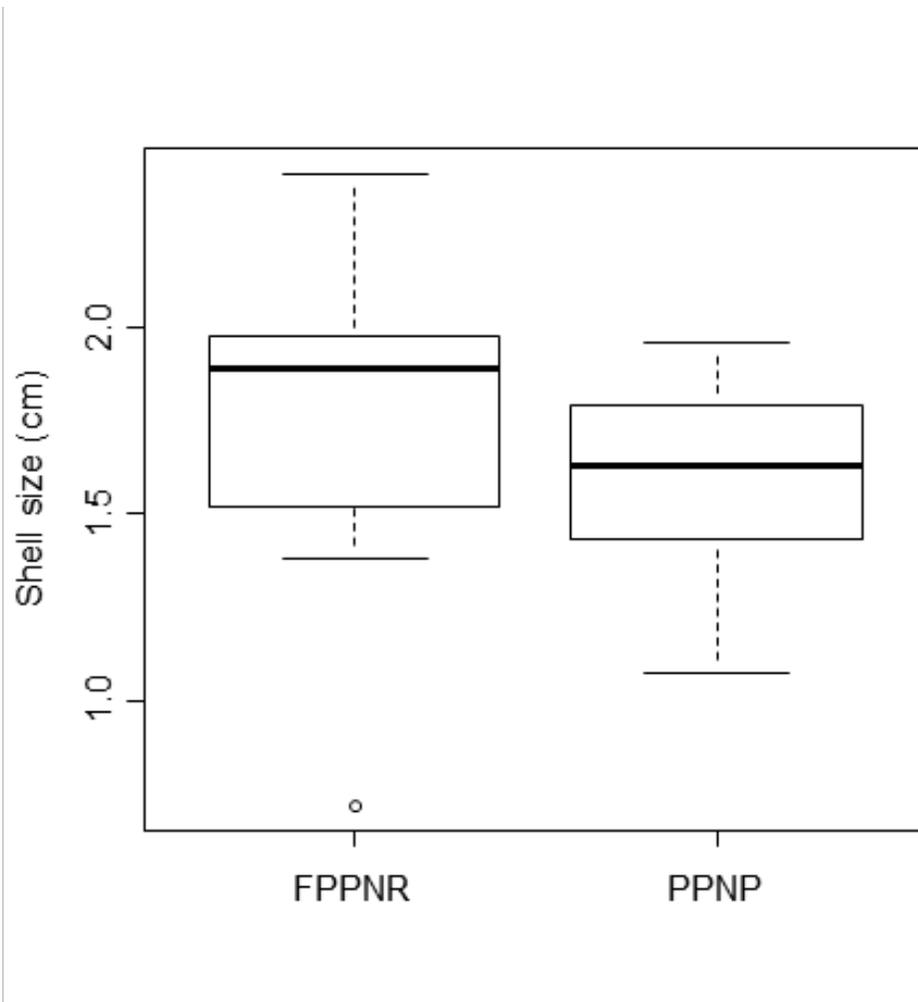
En Ontario, l'étude de la population a commencé en 2015. Il est donc impossible de déterminer si la population d'individus adultes subit des fluctuations extrêmes. L'abondance relative d'individus adultes observés en terrain plus élevé dans la réserve naturelle provinciale Fish Point sur l'île Pelée a changé entre 2013, 2015 et 2016 (figure 4), ce qui est probablement attribuable à des conditions météorologiques différentes chaque année. En 2013, on a commencé l'échantillonnage à la fin avril, lorsque les escargots sortent de l'hibernation et sont très actifs. La température a augmenté de plus de 15 °C certaines journées dans la deuxième partie du mois (température moyenne en avril = 11 °C), et un total de 88 mm de précipitations sont tombées pour tout le mois (données climatiques provenant de Kingsville, Government of Canada, 2016). Lorsque le premier échantillonnage pour l'étude de la population a commencé (en août 2015), la température moyenne était de 21 °C, et les précipitations mensuelles totales s'élevaient à 48 mm (données climatiques provenant de Kingsville, Government of Canada, 2016), tandis que, en août 2016, la température moyenne était de 4 °C plus élevée avec des précipitations mensuelles totales semblables (58 mm) (données sur la température provenant de Kingsville, Government of Canada, 2016; données sur les précipitations provenant de l'île Pelée, Meteoblue, 2016). À cause de la température plus élevée, le mois d'août 2016 a donc été un mois beaucoup plus sec (malgré qu'il soit tombé 10 mm de plus de précipitations), ce qui pourrait expliquer ces changements dans la composition de la communauté.

La taille moyenne globale de la coquille était de  $1,7 \pm 0,3$  cm ( $\pm$  écart-type,  $n = 39$ ) si on combine les données pour la réserve naturelle provinciale Fish Point et le parc national de la Pointe-Pelée. La taille du corps ne change pas de façon significative d'un site à l'autre (figure 5; test t,  $t = 1,59$ ,  $df = 23,7$ ,  $P = 0,12$ ). La distribution de la taille de la coquille est normale (figure 6; Shapiro-Wilks; réserve naturelle provinciale Fish Point :  $W = 0,94$ ,  $P = 0,26$ ; pointe Pelée :  $W = 0,94$ ,  $P = 0,29$ ). Des juvéniles ont été observés aux deux sites, ce qui signifie que le recrutement se faisait de façon continue.



**Veillez voir la traduction française ci-dessous :**  
 Fish Point Provincial Nature Reserve = Réserve naturelle provinciale Fish Point  
 Relative Abundance (%) = Abondance relative (%)

Figure 4. Abondance relative (en pourcentage) de quatre espèces préoccupantes sur le plan de la conservation à la pointe Fish au printemps 2013 (calculée à partir de l'abondance moyenne/m<sup>2</sup> dans deux transects), à l'été 2015 (calculée à partir de l'abondance moyenne/m<sup>2</sup> dans trois parcelles) et à l'été 2016 (calculée à partir de l'abondance moyenne/m<sup>2</sup> dans une parcelle) dans le même secteur du site : dunes boisées le long de la rive ouest.



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

Shell size (cm) = Taille de la coquille (cm)

FPPNR = RNPF

PPNP = PNPP

Figure 5. Taille de la coquille du *Webbhelix multilineata* représentée par médiane (ligne noire), par quartile (boîte) et par valeurs minimales/maximales (lignes pointillées) dans la réserve naturelle provinciale Fish Point (RNPF, n = 17) et dans le parc national de la Pointe-Pelée (PNPP, n = 22), dans trois parcelles renfermant des milieux différents à chaque site, en 2016. Le cercle indique une valeur extrême.

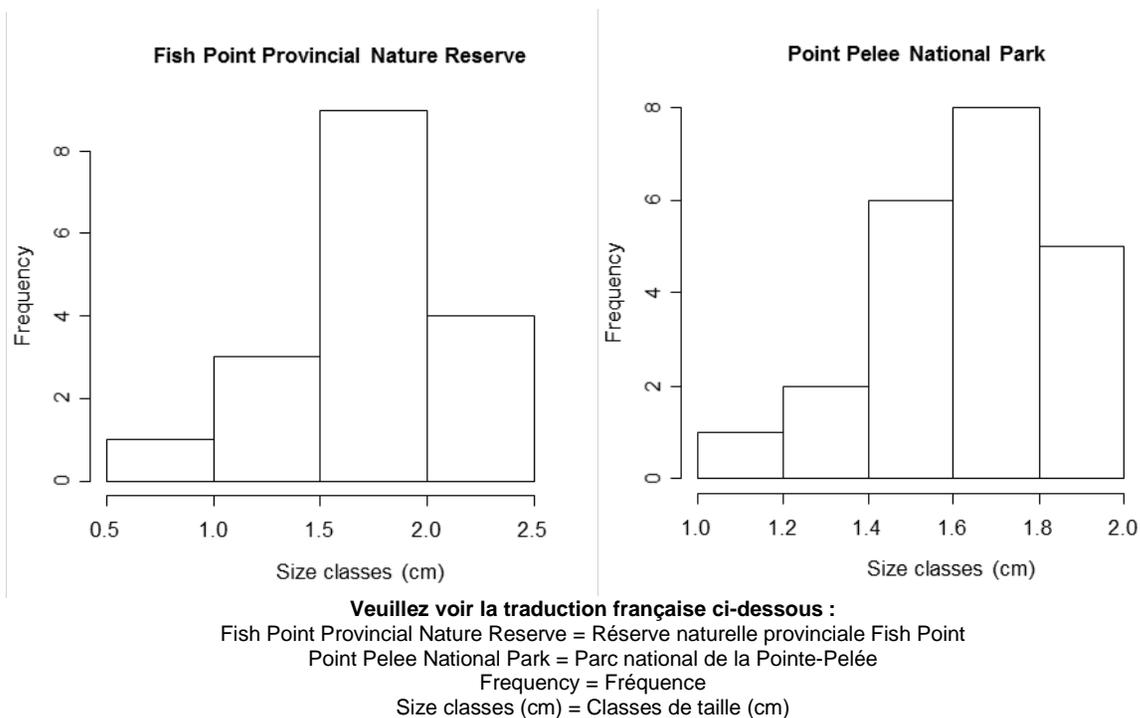


Figure 6. Distribution de la taille de la coquille du *Webbhelix multilineata* dans la Réserve naturelle provinciale Fish Point (RNPPF, n = 17) et dans le parc national de la Pointe-Pelée (PNPP, n = 22), en 2016.

## Immigration de source externe

Même si les escargots ont une certaine capacité de dispersion passive (voir **Dispersion et migration**), une immigration de l'extérieur du Canada est peu probable en raison d'obstacles aux déplacements et du caractère disjoint de la population. Les sous-populations se trouvant le plus proche aux États-Unis, en Ohio et au Michigan, sont séparées par au moins 5 km d'eau, le lac Érié et la rivière Sainte-Claire, respectivement (figure 3).

## MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

### Menaces

L'évaluation des menaces est fondée sur les sous-populations existantes dans le parc national de la Pointe-Pelée, la réserve de conservation Bickford Oak Woods et dans l'île Pelée, ce qui comprend tous les sites abritant des individus vivants ainsi que les sites d'habitat potentiel où des coquilles vides ont été observées entre 2013 et 2017 (tableau 1). Elle n'a pas tenu compte spécifiquement de l'île Walpole, parce qu'on ne connaît pas les sites d'occurrence exacts et que les menaces sont incertaines. Aux fins de l'évaluation des

menaces, l'habitat total est réparti comme suit : 10 % dans l'île Pelée, 30 % dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods et 60 % dans le parc national de la Pointe-Pelée. On retrouve l'abondance la plus élevée de polypores rayés sur l'île Pelée dans la réserve naturelle provinciale Fish Point, sur environ un tiers de l'habitat occupé. Étant donné que la réserve de conservation Bickford Oak Woods n'abrite qu'une petite proportion de la population canadienne totale (estimée ici à environ 10 %; ce pourcentage tient compte de la sous-population de l'île Walpole), c'est dans le parc national de la Pointe-Pelée que pourrait se trouver la plus grande proportion de la population (estimée ici à environ 70 %), tous les sites dans l'île Pelée combinés représentant environ 20 %. Puisque la sous-population de l'île Walpole représente probablement moins de 10 % de la population canadienne totale, le fait de l'exclure dans l'évaluation des menaces ne biaiserait pas les résultats outre mesure. L'impact global des menaces calculé est MOYEN-FAIBLE (annexe 1, moyen à cause de la menace à impact moyen et des deux menaces à impact faible et faible à cause des trois menaces à impact faible). Les menaces sont présentées ci-dessous en fonction de leur impact calculé, du plus élevé au plus faible. La numérotation des menaces correspond aux catégories et sous-catégories du calculateur des menaces.

#### Menace 11 : Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents – IMPACT MOYEN-FAIBLE

D'après le cadre d'évaluation de la vulnérabilité des espèces aux changements climatiques établi par Foden *et al.* (2013), le polypore rayé peut être considéré comme étant très vulnérable, parce que i) il est exposé aux changements climatiques (gels printaniers, absence de couverture neigeuse, sécheresses); ii) il est sensible (c'est une espèce nécessitant un habitat et des conditions de microhabitat précis); et iii) sa capacité d'adaptation est faible (faibles possibilités de dispersion extrinsèque, en raison de l'habitat restreint disponible).

##### *Menace 11.1 : Déplacement et altération de l'habitat (IMPACT FAIBLE)*

La majeure partie de l'habitat renfermant la plus grande abondance du polypore rayé dans la réserve naturelle provinciale Fish Point se trouve dans la forêt humide, près de la rive est qui pourrait disparaître graduellement à l'avenir (voir **Tendances en matière d'habitat**). Même s'il s'agit d'un processus long et lent, la plupart de la sous-population se trouvant dans la réserve naturelle provinciale Fish Point pourrait être menacée. Le parc national de la Pointe-Pelée est caractérisé par un processus semblable, mais seule une petite portion de l'habitat et de la sous-population sont touchés.

##### *Menace 11.2 : Sécheresses, et menace 11.3 : Températures extrêmes (IMPACT MOYEN-FAIBLE pour les deux)*

D'après les modèles de changement climatique, on s'attend à ce que le sud-ouest de l'Ontario subisse davantage de phénomènes météorologiques extrêmes, notamment des sécheresses, des inondations et des températures extrêmes (Varrin *et al.*, 2007). Les escargots pourraient être vulnérables à la hausse des températures moyennes, accompagnée de la fréquence accrue des sécheresses (Pearce et Paustian, 2013). Le

nombre d'escargots observés en 2016 était faible comparativement au nombre observé en 2015, ce qui révèle une certaine vulnérabilité à la sécheresse. Dans le contexte de l'augmentation de la température moyenne, le gel printanier deviendrait plus fréquent (Augspurger, 2013), ce qui pourrait entraîner de la mortalité chez les escargots au printemps en l'absence de couverture neigeuse (p. ex. jusqu'à 90 %; A. Nicolai, données inédites). Les grands escargots sont particulièrement vulnérables au gel et dépendent de la couverture neigeuse pour survivre (Ansart *et al.*, 2014). Même si le polypaire rayé possède une bonne résistance au froid, il est quand même vulnérable au gel printanier. Les sécheresses peuvent donner lieu à un taux de mortalité élevé chez certaines espèces, selon la présence ou non de refuges (p. ex. 75 % chez l'escargot de Bourgogne, Nicolai *et al.*, 2011). Il semble que le polypaire rayé soit une espèce capable de tolérer les périodes chaudes et sèches, pourvu qu'un abri soit disponible. En tant qu'espèce nécessitant un habitat précis, le polypaire rayé pourrait moins explorer le terrain (p. ex. à la recherche d'abris) que les généralistes (Dahirel *et al.*, 2015). Les réactions précises aux changements de température et aux sécheresses prévus à l'intérieur de l'aire de répartition du polypaire rayé sont incertaines, et c'est pourquoi il y a une plage de gravité (réduction de la proportion de la population exposée à ces menaces au cours des trois prochaines générations), mais la menace est continue.

#### *Menace 11.4 : Tempêtes et inondations (IMPACT FAIBLE)*

De nombreux sites sur l'île Pelée et dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods se trouvent dans des forêts inondées de manière saisonnière (NCC, 2008; MNR, 2009). Bien qu'une grande partie de l'île Pelée ait été formée d'habitat de milieu humide avant l'aménagement de digues et le drainage des terres aux fins de l'agriculture, toutes les espèces d'escargots indigènes de l'île ne se trouvent que sur les quatre anciennes îles rocheuses, et non dans les zones où se trouvaient autrefois les milieux humides (voir **Tendances en matière d'habitat**). À cause de l'augmentation des précipitations découlant des changements climatiques, on peut s'attendre à ce que les inondations augmentent en superficie. Même si le polypaire rayé n'est présent que dans les forêts humides, les inondations dont le niveau est inhabituellement élevé en hiver et au printemps, lorsque les escargots sont inactifs, peuvent accroître la mortalité. Des parties de la réserve naturelle provinciale Fish Point, de l'alvar du chemin Stone et de la forêt de la pointe Middle sont touchées par cette menace. Seules des coquilles usées ont été trouvées dans la forêt de la pointe Middle (tableau 1); l'usure indiquait que les escargots étaient morts depuis au moins 5 à 10 ans (Pearce, 2008).

#### Menace 6 : Intrusions et perturbations humaines – IMPACT FAIBLE

##### *Menace 6.1 : Activités récréatives (IMPACT FAIBLE)*

Depuis l'expansion du service de traversier en 1992, il s'est produit une augmentation marquée du tourisme sur l'île Pelée. Compte tenu des tendances mondiales en matière de tourisme et d'écotourisme, on peut s'attendre à ce que cette augmentation se poursuive. La réserve naturelle provinciale Fish Point et l'alvar du chemin Stone sont importants pour l'écotourisme sur l'île Pelée. Ces sites attirent de nombreux observateurs d'oiseaux,

photographes, touristes, écologistes et chercheurs. On estime que 7 500 personnes visitent annuellement la réserve naturelle provinciale Fish Point (Ontario Parks, 2005). La plupart des visiteurs utilisent le sentier principal du parc, qui s'étend sur 1 km dans la forêt et sur 1 km le long de la plage. Le parc est ouvert à l'année. Le parc national de la Pointe-Pelée accueille plusieurs centaines de milliers de visiteurs par année. Le nombre de visiteurs a augmenté d'environ 20 %, passant de 202 424 en 2008-2009 à 245 780 en 2012-2013 (Parks Canada, 2013). La plupart des visiteurs utilisent les sentiers principaux du parc, qui s'étendent sur plus de 10 km dans l'habitat du polypspire rayé. Le piétinement des escargots par les promeneurs n'a fait l'objet d'aucune étude, mais des escargots piétinés ont souvent été observés au cours des travaux sur le terrain réalisés entre 2013 et 2017. Les escargots traversent activement les sentiers ou s'y alimentent, particulièrement le matin par temps humide et durant le jour après la pluie, du printemps à l'automne. On a constaté que le polypspire rayé en particulier traverse les routes à la recherche de nourriture (voir **Physiologie et adaptabilité**). Sa couleur, semblable à celle de la litière de feuilles, le rend difficile à voir par les visiteurs non avertis.

Le nombre de visiteurs est moins élevé à l'alvar du chemin Stone et dans la forêt de la pointe Middle sur l'île Pelée, et dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods. En raison de la faible densité d'escargots sur ces propriétés, la probabilité de piétinement y est moins élevée.

### *Menace 6.3 : Travail et autres activités (IMPACT NÉGLIGEABLE)*

Le suivi de la végétation et des espèces en péril (y compris les escargots) continuera sur l'île Pelée et dans le parc national de la Pointe-Pelée. Les escargots ne feront pas l'objet d'une collecte, mais ils pourraient être touchés par le piétinement et la modification des conditions du microhabitat dans de petits secteurs de chaque site.

### Menace 7 : Modifications des systèmes naturels – IMPACT FAIBLE

#### *Menace 7.1 : Incendies et suppression des incendies (IMPACT FAIBLE)*

Les brûlages dirigés constituent aujourd'hui un important outil de gestion pour la conservation des prairies et des forêts en Amérique du Nord (Gottesfeld, 1994; Williams, 2000), particulièrement pour limiter l'envahissement par les espèces exotiques (Brooks et Lusk, 2008) et pour favoriser la croissance et la reproduction des espèces indigènes des prairies (Towne et Owensby, 1984). Les brûlages ont une incidence directe et indirecte sur la survie des animaux nichant au sol, des organismes qui vivent dans la litière et des invertébrés du sol, notamment les escargots (Nekola, 2002). Le feu réduit et modifie les substrats et les résidus organiques, qui sont des sources de nutriments et servent de zones tampons et d'abris pour ces organismes. Le feu modifie aussi le microclimat lorsque le sol brûlé et dénudé est chauffé par le soleil, augmentant ainsi l'évaporation au sol (examen par Saestedt et Ramundo, 1990; Knapp *et al.*, 2009). Le feu détruit la couche supérieure du sol, la litière et la couche d'humus supérieure, qui constitue le facteur le plus important pour la survie des organismes vivant dans la litière et au sol (Bellido, 1987).

Des parties de l'alvar du chemin Stone sur l'île Pelée ont été soumises à des brûlages dirigés effectués par Ontario Nature et l'ERCA en 1993, en 1997, en 1999 et en 2005 (NCC, 2008). Des essais de brûlage sont prévus dans l'alvar du chemin Stone (représentant un tiers de l'habitat du polyspire rayé sur l'île Pelée) par l'ERCA, Ontario Nature et CNC en vue d'améliorer l'habitat des serpents en 2018 (Lebedyk, comm. pers., 2016). CNC s'intéresse particulièrement à la façon dont la fréquence, la distribution et l'intensité des feux pourraient être adaptées aux types de milieux, aux espèces végétales visées par des mesures de lutte et aux espèces animales et végétales pour lesquelles l'habitat est valorisé. On peut réduire les répercussions sur les populations d'escargots en suivant les lignes directrices sur la fréquence, l'intensité, la distribution et le moment des brûlages dirigés (voir MN DNR, 2013). Les répercussions directes du feu sur les populations d'escargots pourraient être réduites lorsque l'habitat est étendu et que la recolonisation depuis des zones intactes est possible. Lorsque les zones d'habitat sont petites, on s'attend à ce que les grands feux soient néfastes pour les populations, tandis que les feux très épars et limités à un secteur généralement restreint seraient moins nuisibles. Strode (1893) a constaté que les polyspires rayés étaient abondants dans une prairie marécageuse qui avait brûlé récemment. Il a supposé que les escargots avaient survécu au feu sous les troncs d'arbres ou dans les touffes d'herbes qui n'avaient pas brûlé. Un feu de prairie est peut-être moins intense qu'un feu dans les arbustales ouvertes. De plus, les feux plus intenses peuvent réduire la couche de litière (microsites agissant comme zones tampons), réduisant ainsi la résistance des escargots aux conditions météorologiques non propices. On prévoit des brûlages dans les zones marécageuses ainsi que dans les alvars de savane (alvar du chemin Stone) avant l'hiver. Les escargots ne seront peut-être pas présents dans la savane en dehors de la saison d'alimentation (à la fin de l'automne), mais ils vont hiberner dans les zones marécageuses. Par conséquent, les feux peuvent avoir une incidence directe ou indirecte sur leur survie en raison de la température du sol plus élevée qui serait atteinte pendant les feux survenant à l'automne comparativement à pendant les feux survenant au printemps (MN DNR, 2013). Cependant, un brûlage dirigé dans la savane pourrait augmenter les sources de nourriture végétale pour le polyspire rayé.

On planifie également des brûlages ou des éclaircies mécaniques dans certaines parties de la forêt/du terrain boisé dans le parc national de la Pointe-Pelée (pris en compte sous la menace 7.3 à l'annexe 1) en 2017–2018. Le but visé est d'ouvrir le couvert forestier là où les premiers colons avaient converti la forêt en terres arables (vergers, champs) et de restaurer la savane. Même si les zones gérées comprenant les sites de brûlages dirigés sont petites, cela pourrait davantage fragmenter l'habitat du polyspire rayé. Le brûlage de terrains boisés semi-ouverts pour restaurer la savane le long de la rive ouest pourrait agrandir l'habitat d'alimentation pour le polyspire rayé et serait donc bénéfique. L'éclaircie mécanique des forêts perturbées dans le passé, qui sont actuellement de jeunes peuplements de types rares se trouvant à l'intérieur d'une forêt plus ancienne, pourrait offrir plus de troncs d'arbres et de litière de feuilles constituant un microhabitat pour le polyspire rayé. Cependant, on ne connaît pas le degré de fragmentation résultant des brûlages dirigés et/ou de l'éclaircie mécanique que le polyspire rayé peut tolérer. Le résultat de l'éclaircie mécanique ressemble aux dégâts de chablis causés par les tempêtes. Les clairières ainsi créées peuvent avoir une incidence positive mais aussi négative sur les

escargots, selon les besoins spécifiques en matière d'habitat, la densité de la population et la répartition spatiale de l'espèce (Willig *et al.*, 2007). Il se pourrait que la dispersion à partir de l'habitat intact adjacent ne soit plus possible.

### *Menace 7.3 : Autres modifications de l'écosystème (IMPACT INCONNU)*

Parmi les plantes fortement envahissantes dans l'habitat du polypaire rayé sur l'île Pelée, on compte l'alliaire officinale (*Alliaria petiolata*) et plusieurs espèces de la famille des Poacées (graminées) (NCC, 2008). On a observé des cas où ces plantes évinçaient la végétation indigène et modifiaient le cycle des éléments nutritifs dans le sol, ralentissant ainsi la remise en état (Catling *et al.*, 2015). Bien que les répercussions des plantes envahissantes sur les escargots terrestres dans l'île Pelée n'aient pas été documentées, les plantes envahissantes peuvent mener à une réduction ou à une augmentation de l'abondance des escargots en voie de disparition, comme on l'observe en Europe (Stoll *et al.*, 2012). Tout dépend des préférences alimentaires des escargots, les espèces exotiques pouvant soit évincer les espèces indigènes étant une source de nourriture pour les escargots (répercussion négative) ou leur offrir une nouvelle source de nourriture (répercussion positive). Le polypaire rayé semble accepter facilement les sources de nourriture différentes (voir **Physiologie et adaptabilité**).

Les lombrics non indigènes ont envahi des régions du Canada relativement récemment et ont modifié l'habitat du sol forestier en réduisant ou en éliminant la couche naturelle de litière de feuilles ainsi qu'en creusant dans le sol minéral et en mêlant celui-ci à la couche organique de surface (CABI, 2016). D'après la vaste documentation examinée par CABI (2016), les lombrics non indigènes peuvent avoir des répercussions majeures sur l'écosystème. Bien qu'on ne dispose pas d'indications directes des effets des lombrics non indigènes sur les gastéropodes terrestres, Norden (2010) et Forsyth *et al.* (2016) ont avancé que les lombrics envahissants pourraient modifier indirectement les communautés d'escargots terrestres (voir aussi Dobson, 2017 et Lee, 2017; pour des photographies des effets des lombrics non indigènes sur les couches de litière). D'autres effets indirects pourraient être causés par les lombrics se nourrissant de graines de plantes forestières (Cassin et Kotanen, 2016) ou modifiant la relation de mutualisme entre les plantes et les champignons (Paudel *et al.*, 2016), ce qui touchera la composition du sous-étage (Drouin *et al.*, 2015) et qui pourrait réduire la quantité de plantes nourricières disponibles. Les lombrics, comme ceux du genre asiatique *Amyntas* qui enlèvent la couche de litière de feuilles à la surface (Qui et Turner, 2017), où vivent les escargots, seraient une menace en particulier. Les deux espèces qui ont été étudiées par Qui et Turner (2017) ont récemment été observées à Windsor (Reynolds, 2014). Ce changement de la structure du sol forestier a des répercussions profondes sur les communautés d'invertébrés qui vivent dans les plantes et la litière (Addison, 2009; Dobson et Blossey, 2015) ainsi que sur l'abondance et le succès de la nidification des oiseaux (Loss *et al.*, 2012). Même si les lombrics envahissants sont présents sur la rive nord du lac Érié (Evers *et al.*, 2012) et sur l'île Pelée (Reynolds, 2011), il semble qu'aucun changement dans la litière de feuilles ou dans le sol forestier n'ait été signalé.

## Menace 4 : Corridors de transport et de service – IMPACT NÉGLIGEABLE

### *Menace 4.1 : Routes et voies ferrées (IMPACT NÉGLIGEABLE)*

Les propriétés sur l'île Pelée sont séparées les unes des autres par des routes et des fossés. Les routes pavées où la circulation est dense peuvent fragmenter les populations d'escargots, car ceux-ci ne traversent pas les routes en général (Baur et Baur, 1990). La mortalité routière a été reconnue comme étant une menace pour les espèces sauvages dans le parc national de la Pointe-Pelée (Parks Canada, 2007). Sauf s'ils sont écrasés, les polypores rayés sont bien adaptés pour traverser les zones non convenables lorsqu'ils cherchent de la nourriture (voir **Physiologie et adaptabilité**). Toutefois, des escargots ont été trouvés noyés dans des fossés.

## Menace 9 : Pollution – IMPACT NÉGLIGEABLE

### *Menace 9.3 : Effluents agricoles et sylvicoles (IMPACT NÉGLIGEABLE)*

Les répercussions des pesticides sur les gastéropodes terrestres sont peu connues. Aucun effet d'herbicides à l'échelle des populations de limaces ou d'escargots terrestres n'a été détecté dans les paysages agricoles (Roy *et al.*, 2003) ou forestiers (Hawkins *et al.*, 1997a) mais des études en laboratoire ont montré que l'exposition à certains herbicides accroît la mortalité chez certaines espèces d'escargots (Koprivnikar et Walker, 2011) et pourrait agir sur la reproduction (Druart *et al.*, 2011). Le glyphosate est utilisé dans les propriétés de CNC sur l'île Pelée (NCC, 2008), principalement pour lutter contre les graminées envahissantes dans les milieux d'alvar et de savane, comme l'alvar du chemin Stone, où le polypore rayé pourrait se nourrir. On utilise cet herbicide peu fréquemment et dans des conditions soigneusement contrôlées. Une étude par CNC est en cours pour tester une utilisation élargie sur des espèces de graminées envahissantes (y compris les effets sur les gastéropodes). Les insecticides néonicotinoïdes sont de plus en plus utilisées comme couche protectrice sur le soya et le maïs (Douglas et Tooker, 2015) et n'ont pas été nocifs pour la petite limace grise, mais l'ont été pour les arthropodes prédateurs des mollusques (Douglas *et al.*, 2015). Actuellement, on ne sait pas de quelle façon ces pesticides agissent sur les espèces de gastéropodes indigènes. L'étroite proximité des terres agricoles avec l'habitat du polypore rayé sur l'île Pelée (p. ex. des champs de soya) et dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods pourrait aussi exposer les escargots à la dérive de pesticides.

## Menace 8 : Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques – IMPACT INCONNU

### *Menace 8.1 : Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes (IMPACT INCONNU)*

La compétition avec des espèces de mollusques terrestres exotiques comme l'escargot des bois ou des limaces (la limace brune [*Arion subfuscus*], la petite limace grise) est considérée comme une menace potentielle (Whitson, 2005; Grimm *et al.*, 2010). Les gastéropodes non indigènes peuvent entrer en compétition avec les espèces indigènes

restantes pour s'approprier les ressources et les abris. Cependant, le régime alimentaire chez ces espèces semble être différent (voir **Relations interspécifiques**). Le grand luisant, une espèce d'escargot carnivore introduite, présent sur les îles du Lac Érié et à Sarnia, peut représenter une menace pour le polyspire rayé s'il atteint l'habitat de ce dernier (voir **Relations interspécifiques**); le luisant ailé a également été observé sur l'île East Sister.

Les Dindons sauvages (*Meleagris gallopavo*) ont été introduits dans l'île Pelée il y a environ dix ans, et ils sont maintenant des centaines. Aucune mention historique n'indique que l'espèce était autrefois présente naturellement sur l'île (Jones, 1912a à 1912d). Un troupeau de quelque 250 individus a été observé par le personnel du Pelee Island Bird Observatory dans un champ adjacent à la réserve naturelle provinciale Fish Point en novembre 2010 (Gibson, comm. pers., 2013). De même, le Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*) a été introduit en Ontario, et particulièrement dans l'île Pelée, à la fin des années 1920, et on estime qu'il y avait de 50 000 à 100 000 individus sur l'île en 1934 (Sandilands, 2005). L'effectif est augmenté par des lâchers annuels pouvant atteindre 25 000 individus pour soutenir la chasse. Cependant, seuls quelques individus survivent à la chasse et à l'hiver. Ces deux espèces d'oiseaux sont omnivores et incluent des escargots dans leur alimentation (Sandilands, 2005). On ignore quelles sont les répercussions sur les populations d'escargots, mais il s'agit d'une autre source possible de prédation pour le polyspire rayé; ces espèces d'oiseaux ont d'ailleurs été récemment désignées comme étant des menaces continues pour l'escargot-forestier écharge, une espèce en voie de disparition (COSEWIC, 2014a), la salamandre à petite bouche (*Ambystoma texanum*), une autre espèce en voie de disparition (COSEWIC, 2014b), et pour l'escargot-tigre à bandes (*A. kochi*) (deux unités désignables dont l'escargot-tigre à bandes de l'Est, une espèce également en voie de disparition; COSEWIC, 2017).

## Effets cumulatifs

L'augmentation de la fréquence et de la gravité des sécheresses estivales qui durent longtemps, associée aux changements climatiques et aux phénomènes météorologiques violents, devrait exacerber les effets des brûlages dirigés. De manière générale, l'exploitation forestière et minière, l'agriculture et l'établissement de forêts de seconde venue augmentent l'abondance des plantes envahissantes (Calinger *et al.*, 2015). Toute activité qui accroît l'accès par les humains, comme les routes d'accès aux ressources, aggrave le potentiel d'introduction ou de propagation d'espèces non indigènes envahissantes de gastéropodes et d'autres invertébrés. Un nombre accru de personnes pratiquant des activités récréatives dans les zones protégées pourrait aussi avoir des effets négatifs. Les changements climatiques et la perturbation des forêts peuvent aussi faciliter la propagation des espèces introduites au Canada, dont les répercussions sur les espèces indigènes de gastéropodes sont essentiellement inconnues et non étudiées, mais possiblement graves.

## **Facteurs limitatifs**

Au Canada, le polypaire rayé se trouve à la limite septentrionale de son aire de répartition, dont l'expansion vers le nord est probablement limitée par les hivers rigoureux, mais encore plus par la perte d'habitat et la fragmentation causées par des activités humaines (Gibson *et al.*, 2009), et par des obstacles physiques, comme les grandes étendues d'eau. Une faible capacité de dispersion, combinée à une faible résistance physiologique à la fluctuation de facteurs environnementaux tels que la température et l'humidité, limite le flux génique entre les sous-populations. À l'échelle du microhabitat, la disponibilité de refuges humides permettant de se protéger des fluctuations environnementales représente vraisemblablement un facteur limitatif pour la croissance et la persistance des populations d'escargots terrestres en général dans certains sites (Burch et Pearce, 1990).

Les Dindons sauvages ont été réintroduits dans le sud-ouest de l'Ontario (partie continentale) au milieu des années 1980, après leur disparition au début du 20<sup>e</sup> siècle. Au début des années 2000, on estime qu'il y avait quelque 40 000 dindons en Ontario (Sandilands, 2005). Ils ont recolonisé le parc national de la Pointe-Pelée en 2006, et leur nombre a augmenté à plus de 100 en 2008, avant de diminuer à environ 40 à 60 individus entre 2010 et 2013 (Dobbie, comm. pers., 2013), la plus récente estimation de la population, obtenue par le biais de relevés aériens et de dénombrements du Recensement des oiseaux de Noël, étant de 80 à 100 individus (Dobbie, comm. pers., 2017). Les Dindons sauvages pourraient être considérés comme un facteur limitatif pour l'expansion des sous-population de polypaires rayés.

## **Nombre de localités**

Compte tenu de tous les sites où le polypaire rayé a été observé, il y a au moins quatre localités : la réserve de conservation Bickford Oak Woods, l'île Walpole, le parc national de la Pointe-Pelée et l'île Pelée. Les menaces les plus graves et les plus plausibles sont les brûlages dirigés, les sécheresses et les dindons comme prédateurs. Le nombre de localités sur l'île Pelée peut varier entre une et trois, selon la menace ou la combinaison de menaces et la répartition des sites où se trouve polypaire rayé et où un seul événement menaçant pourrait rapidement toucher tous les individus d'un taxon présent (IUCN, 2016). Étant donné que l'augmentation de la fréquence des sécheresses pourrait toucher l'ensemble de l'île et que les dindons sont aussi présents sur toute l'île, cette dernière pourrait constituer une seule localité. Si des brûlages dirigés sont effectués dans l'alvar du chemin Stone, on compte deux localités distinctes sur l'île Pelée. Cependant, si les sécheresses agissent différemment dans différentes zones de l'île, chaque bloc de territoire protégé pourrait être considéré comme une localité : la réserve naturelle provinciale Fish Point, l'alvar du chemin Stone, et la forêt de la pointe Middle (trois localités). En bref, le nombre de localités varie entre quatre et six.

## PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

### Statuts et protection juridiques

Le polypspire rayé n'est protégé par aucune loi, réglementation, coutume ou condition. Il ne figure pas sur la liste rouge de l'UICN (IUCN, 2016), et n'est pas protégé par l'Endangered Species Act des États-Unis (US FWS, 2016) ni par une loi provinciale. Il n'est pas non plus inscrit à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 2016).

### Statuts et classements non juridiques

NatureServe (2018) et le CCCEP (CESCC, 2016) ont fourni les cotes suivantes pour le polypspire rayé aux États-Unis et au Canada, respectivement :

Cote mondiale : G5 – non en péril (dernière évaluation le 4 décembre 2009)

Cote nationale (États-Unis) : N5 – non en péril (dernière évaluation le 9 septembre 2004)

Cote nationale (Canada) : N1N2 – gravement en péril – en péril (dernière évaluation le 25 janvier 2013) par NatureServe (2018), mais N2 par le CCCEP (CESCC, 2016).

Les cotes infranationales (cotes S) attribuées par NatureServe (2018) pour les États-Unis et par le CCCEP (CESCC, 2016) pour le Canada sont les suivantes :

SX : Arkansas

SNR : Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Michigan, Minnesota, Missouri, Nebraska, New York, Ohio

S1 : Maryland, Virginie-Occidentale

S1S2 : Kentucky, Pennsylvanie

S2 : Tennessee

S5 : Wisconsin

S2S3 (en péril – vulnérable) : Ontario (NatureServe, 2018), mais S1S3 d'après le CCCEP (CESCC, 2016).

### Protection et propriété de l'habitat

Le tableau 1 montre la propriété de l'habitat actuellement occupé en Ontario. Les sites appartenant à Parcs Canada, à Parcs Ontario, au ministère des Richesses naturelles et des Forêts, à l'Office de protection de la nature de la région d'Essex (ERCA), à Conservation de la nature Canada et à Ontario Nature sont des zones protégées. Les plans de gestion sont examinés à la section **Tendances en matière d'habitat**.

## REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

La rédactrice du rapport remercie Robert Forsyth, qui a fourni son aide dans le cadre des travaux sur le terrain en plus de l'identification, de l'intégration aux bases de données et de la conservation des spécimens de l'Ontario, et qui a offert de précieux renseignements. Conservation de la nature Canada a permis d'accéder à ses propriétés sur l'île Pelée et fourni des locaux à la station de recherche Ivey. Tammy Dobbie et son équipe du parc national de la Pointe-Pelée ont appuyé les travaux sur le terrain. La rédactrice remercie Parcs Ontario d'avoir délivré un permis de collecte et accordé la permission d'accéder aux parcs provinciaux et aux aires protégées. Ron Gould a fourni des cartes de la végétation. Michael J. Oldham, du Centre d'information sur le patrimoine naturel du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, a offert son aide pour la réalisation des relevés sur le terrain et a fourni des renseignements sur les mentions historiques. La rédactrice remercie également Northern Bioscience Inc. d'avoir appuyé les relevés sur le terrain en 2013. Muriel Guérnion (UMR 6553 EcoBio, Université de Rennes 1) a préparé les cartes de répartition et fourni les calculs de la zone d'occurrence et de l'IZO avec l'aide d'Alain Filion (Secrétariat du COSEPAC). Valérie Briand (Université de Rennes 1) a compilé les sources d'information, et Daelyn Woolnough a aidé avec plusieurs demandes de documentation spécifiques. Le financement des travaux sur le terrain réalisés en Ontario et de la préparation du présent rapport de situation provient d'Environnement et Changement climatique Canada.

Liste des experts contactés :

- Service canadien de la faune
  - Région de l'Ontario (5 janvier 2017)
  
- Musées :
  - Musée royal de l'Ontario (août 2015)
  - Musée canadien de la nature (29 novembre 2016)
  - Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh (29 novembre 2016)
  - Field Museum of Natural History, Chicago (9 janvier 2017)
  - University of Michigan, Museum of Zoology (29 novembre 2016)
  
- Parcs :
  - Parcs Canada (de nombreuses fois en 2013-2016)
  - Parcs Ontario (de nombreuses fois en 2013-2016)
  
- Représentants provinciaux et territoriaux :
  - Ontario (5 janvier 2017)

- Centres de données sur la conservation ou centres d'information sur le patrimoine naturel :
  - Ontario : Centre d'information sur le patrimoine naturel (de nombreuses fois en 2013-2016)
  
- Secrétariat du COSEPAC :
  - CTA (7 juillet 2016)
  - Cartes (15 décembre 2016)
  
- Organismes de conservation :
  - CNC (de nombreuses fois en 2013-2016)
  - Ontario Nature (9 décembre 2016)
  - ERCA (9 décembre 2016)

## **SOURCES D'INFORMATION**

- Addison, J.A. 2009. Distribution and impacts of invasive earthworms in Canadian forest ecosystems. *Biological Invasions* 11:59-79.
- Altaba, C.R. 2015. Once a land of big wild rivers: specialism is context-dependent for riparian snails (Pulmonata: Valloniidae) in central Europe. *Biological Journal of the Linnean Society* 115:826–841.
- Anderson, F.E. et M.L. Coppolino 2008. Land Snail Abundance and Diversity with Associated Ecological Variables In Six Southern Illinois Counties. Report T-32 P-1 for State Wildlife Grant Project at the Southern Illinois University. 97 pp.
- Angilletta, M.J. 2009. *Thermal Adaptation – A Theoretical and Empirical Synthesis*. Oxford University Press, New York. 304 pp.
- Ansart, A., A. Guiller, O. Moine, M-C. Martin et L. Madec. 2014. Is cold hardiness size-constrained? A comparative approach in land snails. *Evolutionary Ecology* 28:471-493.
- Ansart, A. et P. Vernon. 2003. Cold hardiness in molluscs. *Acta Oecologica* 24:95102.
- Asami, T. 1993. Divergence of activity patterns in coexisting species of land snails. *Malacologia* 35:399-406.
- Augspurger, C.K. 2013. Reconstructing patterns of temperature, phenology, and frost damage over 124 years: spring damage risk is increasing. *Ecology* 94:41–50.
- BaMasoud, A. et M. Byrne. 2011. Analysis of shoreline changes (1959-2004) in Point Pelee National Park, Canada. *Journal of Coastal Research* 27:839-846.

- Barger, M.A. 2011. Tests of ecological equivalence of two species of terrestrial gastropods as second intermediate host of *Panopistus pricei* (Trematoda: Brachylaimidae). *Journal of Parasitology* 97:8-13.
- Barger, M.A. et J.A. Hnida. Survey of trematodes from terrestrial gastropods and small mammals in southeastern Nebraska, USA. *Comparative Parasitology* 75:308-314.
- Barker, G.M. 2001. *The Biology of Terrestrial Molluscs*. CABI Publishing, New York. 558 pp.
- Baur, A. et B. Baur. 1990. Are roads barriers to dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*? *Canadian Journal of Zoology* 68:613-617.
- Baur, A. et B. Baur. 2005. Interpopulation variation in the prevalence and intensity of parasitic mite infection in the land snail *Arianta arbustorum*. *Invertebrate Biology* 124:194-201.
- Bell, R. 1861. List of recent Land and Freshwater Shells collected around Lakes Superior and Huron in 1859-60. *Canadian Field-Naturalist and Geologist*. XVII: 268-269.
- Bellido, A. 1987. Field Experiment about direct effect of a heathland prescribed fire on microarthropod community. *Revue d'écologie et de biologie du sol* 24:603-633.
- Brooks, M. et M. Lusk. 2008. *Fire Management and Invasive Plants: a Handbook*. United States Fish and Wildlife Service, Arlington, Virginia, 27 pp.
- Burch, J.B. et T.A. Pearce. 1990. Terrestrial gastropods. pp. 201-309, in D. L. Dindal (ed.). *Soil Biology Guide*. John Wiley and Sons, New York.
- CABI (CAB International). 2016. *Invasive Species Compendium*. Fiche de données sur le *Lumbricus rubellus*. Site Web : <http://www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=76781&loadmodule=datasheet&page=481&site=144> [consulté en juillet 2016].
- Cadwell, C.J. III. 1971. Biometrics, distribution and ecology of *Triodopsis multilineata* (Say) in southeastern Nebraska. *Mémoire de maîtrise*, University of Nebraska. 52 pp.
- Cain, A.J. 1983. Ecology and ecogenetics of terrestrial molluscan populations. pp. 597-647, in W.D. Russel Hunter (ed.). *The Mollusca*, Volume VI, Academic Press, New York.
- Calinger, K., E. Calhoun, H.-C. Chang, J. Whitacre, J. Wenzel, L. Comita et S. Queenborough. 2015. Historic mining and agriculture as indicators of occurrence and abundance of widespread invasive plant species. *PLOSone* DOI:10.1371/journal.pone.0128161.
- Cassin, C.M. et P.M. Kotanen. 2016. Invasive earthworms as seed predators of temperate forest plants. *Biological Invasions* DOI: 10.1007/s10530-016-1101-x
- Catling, P.M., G. Mitrow et A. Ward. 2015. Major invasive alien plants of natural habitats in Canada. 12. Garlic Mustard, Alliaire officinale: *Alliaria petiolata* (M. Bieberstein) Cavara & Grande. *CBA/ABC Bulletin* 48(2):51-60.

- CESSC (Canadian Endangered Species Conservation Council). 2016. Wild Species 2015: The General Status of Species in Canada. National General Status Working Group: 128 pp. (Également disponible en français : CCCEP (Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril). 2016. Espèces sauvages 2015 : la situation générale des espèces au Canada. Groupe de travail national sur la situation générale, 128 p.).
- Charrier, M., A. Nicolai, M.-P. Dabard et A. Crave. 2013. Plan National d'Actions de *Tyrrhenaria ceratina*, escargot terrestre endémique de Corse. PNA, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, Paris. 92 p.
- Churchfield, S. 1984. Dietary separation in three species of shrew inhabiting water-cress beds. *Journal of Zoology* 204:211–228.
- CITES. 2016. Checklist of CITES species. Site Web : <http://checklist.cites.org/#/en> [consulté le 10 décembre 2016]. (Également disponible en français : CITES. 2016. Liste des espèces CITES. Site Web : <http://checklist.cites.org/#/fr>).
- COSEWIC. 2014a. COSEWIC assessment and status report on the Broad-banded Forestsnail *Allogona profunda* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xi + 53 pp. (Également disponible en français : COSEPAC. 2014a. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'escargot-forestier écharge (*Allogona profunda*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 69 p.).
- COSEWIC. 2014b. COSEWIC status appraisal summary on the Small-mouthed Salamander (*Ambystoma texanum*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x pp. (Également disponible en français : COSEPAC. 2014b. Sommaire du statut de l'espèce du COSEPAC sur la salamandre à petite bouche (*Ambystoma texanum*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 11 p.).
- COSEWIC. 2017. COSEWIC assessment and status report on the Eastern Banded Tigersnail *Anguispira kochi kochi* and the Western Banded Tigersnail *Anguispira kochi occidentalis* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xv + 82 pp. (Également disponible en français : COSEPAC. 2017. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'escargot-tigre à bandes de l'Est (*Anguispira kochi kochi*) et l'escargot-tigre à bandes de l'Ouest (*Anguispira kochi occidentalis*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xvi + 92 p.).
- Crabb, E.D. 1928. A predatory polygyra. *Nautilus* 42:35-36
- Current, W.L. 2007. *Cryptobia* sp. in the snail *Triodopsis multilineata* (Say): fine structure of attached flagellates and their mode of attachment to the spermatheca. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 27:278 – 287.
- Curry, P.A., N.W. Yeung, K.A. Hayes, W.M. Meyer, III, A.D. Taylor et R.H. Cowie. 2016. Rapid range expansion of an invasive predatory snail, *Oxychilus alliarius* (Miller 1822), and its impact on endemic Hawaiian land snails. *Biological Invasions* 18:1769-1780.

- Dahirel, M., E. Olivier, A. Guiller, M.-C. Martin, L. Madec et A. Ansart. 2015. Movement propensity and ability correlate with ecological specialization in European land snails: comparative analysis of a dispersal syndrome. *Journal of Animal Ecology* 84:228–238.
- Deutsch, C.A., J.J. Tewksbury, R.B. Huey, K.S. Sheldon, C.K. Ghalambor, D.C. Haak et P.R. Martin. 2008. Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:6668-6672.
- Dobbie, T., comm. pers. 2013. *Correspondance par courriel adressée à A. Harris*. Avril 2013. *Écologiste du parc, parc national de la Pointe-Pelée*.
- Dobbie, T., comm. pers. 2016. *Déclaration faite pendant la téléconférence concernant le calculateur des menaces pour l'escargot-tigre à bandes de l'Est (Anguispira kochi kochi); reformulée par la suite pendant l'examen du rapport de situation de six mois sur le polyspire rayé*. 14 juillet 2016, parc national de la Pointe-Pelée, Parcs Canada.
- Dobbie, T., comm. pers. 2017. *Déclaration faite pendant la téléconférence concernant le calculateur des menaces pour le polyspire rayé); reformulée par la suite pendant l'examen du rapport de situation de six mois sur le polyspire rayé*. 11 septembre 2017, parc national de la Pointe-Pelée, Parcs Canada.
- Dobson, A. 2017. Earthworms: pathway for invasion. *Trail & Landscape* 51:17-23.
- Dobson, A. et B. Blossey. 2015. Earthworm invasion, white-tailed deer and seedling establishment in deciduous forests of north-eastern North America. *Journal of Ecology* 103:153-164.
- Dobbyn, S. et J. Hoare. 2009. Ecological Land Classification of Fish Point and Lighthouse Point Provincial Nature Reserves. Ontario Parks, Ontario Ministry of Natural Resources. iv + 39 pp.
- Dougan & Associates. 2007. Point Pelee National Park Ecological Land Classification and Plant Species at Risk Mapping and Status. Prepared for Parks Canada Agency, Point Pelee National Park, Leamington, Ontario. 109 pp. + annexes A-H + cartes.
- Douglas, D.D., D.R. Brown et N. Pederson. 2013. Land snail diversity can reflect degrees of anthropogenic disturbance. *Ecosphere* 4:28.
- Douglas, M.R., J.R. Rohr et J.F. Tooker. 2015. Neonicotinoid insecticide travels through a soil food chain, disrupting biological control of non-target pests and decreasing soya bean yield. *Journal of Applied Ecology* 52:250–260.
- Douglas, M.R. et J.F. Tooker. 2015. Large-Scale deployment of seed treatments has driven rapid increase in use of neonicotinoid insecticides and preemptive pest management in U.S. field crops. *Environmental Science and Technology* DOI: 10.1021/es506141g
- Drouin, M., R. Bradley et L. Lapointe. 2015. Linkage between exotic earthworms, understory vegetation and soil properties in sugar maple forests. *Forest ecology and Management* 364:113-121.

- Druart, C., M. Millet, R. Scheifler, O. Delhomme et A. de Vaufleury. 2011. Glyphosate and glufosinate-based herbicides: fate in soil, transfer to, and effects on land snails. *Journal of Soil Sediments* 11:1373-1384.
- Duncan, T., J. Kartesz, M.J. Oldham et R.L. Stuckey. 2011. Flora of the Erie Islands: A review of floristic, ecological and historical research and conservation activities, 1976–2010. *Ohio Journal of Science* 110(2):3-12.
- Dunster, K.J. 1992. The Ecology of two Northern Marginal Disjunct Populations of *Celtis tenuifolia* Nutt, in Ontario, Canada, thèse de doctorat, University Toronto, Toronto, Ontario. 245 pp.
- Edworthy, A.B., K.M.M. Steensma, H.M. Zandberg et P.L. Lilley. 2012. Dispersal, home-range size, and habitat use of an endangered land snail, the Oregon forestsnail (*Allogona townsendiana*). *Canadian Journal of Zoology* 90:875-884.
- Emberton, K.C. 1988. The genitalic, allozymic, and conchological evolution of the eastern North American Triodopsinae (Gastropoda: Pulmonata: Polygyridae). *Malacologia* 28(1-2):159-273.
- ERCA (Essex Region Conservation Authority). 2002. Essex Region Biodiversity Conservation Strategy - Habitat Restoration and Enhancement Guidelines (Comprehensive Version). Dan Lebedyk, Project Co-ordinator. Essex, Ontario. 181 pp.
- Evers, A.K., A.M. Gordon, P.A. Gray et W.I. Dunlop. 2012. Implications of a potential range expansion of invasive earthworms in Ontario's forested ecosystems: a preliminary vulnerability analysis. Climate Change Research Report CCRR-23. Science and Information Resources Division. Ontario Ministry of Natural Resources, Ottawa. 46 pp.
- Fairbairn, G.E. 1937. Fifty Years after. *Canadian Field-Naturalist* 51:40-41.
- Freeman, P.W. et K. Perkins. 1992. Survey of mollusks of the Platte River: Final Report. Report to the U.S. Fish and Wildlife Service, Grand Island, Nebraska, March 1992. 28 pp. + app.
- Foden W.B., S.H.M. Butchart, S.N. Stuart, J.-C. Vié, H.R. Akçakaya, A. Angulo, L.M. DeVantier, Al. Gutsche, E. Turak, L. Cao, S.D. Donner, V. Katariya, R. Bernard, R.A. Holland, A.F. Hughes, S.E. O'Hanlon, S.T. Garnett, C.H. Şekercioğlu et G.M. Mace. 2013. Identifying the world's most climate change vulnerable species: A systematic trait-based assessment of all birds, amphibians and corals. *PLoS ONE* 8(6): e65427.
- Forsyth, J.L. 1988. The geologic setting of the Erie Islands. pp. 13-23, in J.F. Downhower (ed.). *The Biogeography of the Island Region of Western Lake Erie*. Ohio State University Press, Columbus, Ohio.
- Forsyth, R.G., comm. pers. 2017. *Déclaration faite lors de l'examen de l'ébauche du rapport sur le polyspire rayé*. 15 juin 2017. Spécialiste des gastéropodes terrestres, membre du SCS, et ancien coprésident du SCS, SCS des mollusques du COSEPAC.

- Forsyth, R.G., P. Catling, B. Kostiuk, S. McKay-Kuja, A. Kuja. 2016. Pre-settlement snail fauna on the Sandbanks Baymouth Bar, Lake Ontario, compared with nearby contemporary faunas. *Canadian Field-Naturalist* 130:152-157.
- Franke, T.G. 1985. 14. Winter Adaptations of a Land Snail, *Triodopsis multilineata* (Gastropoda, Polygryridae). In: Abstracts of Papers Presented at the Twenty-Second Annual Meeting of the Society for Cryobiology, June 18-21, 1985, University of Wisconsin, Madison. *Cryobiology* 22:601-640.
- Fraser, D.F. 2000. Species at the Edge: The Case for Listing of "Peripheral" Species. Proceedings of a Conference on the Biology and Management of Species and Habitats at Risk, Kamloops, B.C., 15 - 19 Feb., 1999. Volume One. B.C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, B.C. and University College of the Cariboo, Kamloops, B.C. 490 pp.
- Frest, T.J. et E.J. Johannes. 1995. Interior Columbia Basin mollusk species of special concern. Deixis Consultants, Seattle, Washington. Prepared for the U.S. Department of Agriculture, Forest Service; U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, Upper Columbia River Basin Ecosystem Management Project. 274 pp. + annexes.
- GBIF. 2016. Global Biodiversity Information Facility. Site Web : <http://www.gbif.org/> [consulté le 29 novembre 2016].
- Gerber, J., comm. pers. 2017. *Correspondance par courriel adressée à A. Nicolai*. Janvier 2017. Field Museum of Natural History, Chicago.
- Gibson, G., comm. pers. 2013. *Correspondance par courriel adressée à A. Harris*. Septembre 2013. Pelee Island Bird Observatory.
- Gibson, S.Y., R.C. Van der Marel et B.M. Starzomski. 2009. Climate change and conservation of leading-edge peripheral populations. *Conservation Biology* 23:1369-1373.
- Gottesfeld, L.M.J. 1994. Aboriginal burning for vegetative management in northwestern British Columbia. *Human Ecology* 22:171-188.
- Government of Canada. 2016. Historical Weather Data. Site Web : <http://climate.weather.gc.ca> [consulté le 15 décembre 2016]. (Également disponible en français : Gouvernement du Canada. 2016. Données climatiques historiques. Site Web : [http://climate.weather.gc.ca/index\\_f.html](http://climate.weather.gc.ca/index_f.html)).
- Graveland, J., R. van Der Wal, J.H. van Balen et A.J. van Noordwijk. 1994. Poor reproduction in forest passerines from decline of snail abundance on acidified soils. *Nature* 368:446-448.
- Gray, J.B., R.A. Kralka et W.M. Samuel 1985. Rearing of eight species of terrestrial gastropods (order Stylommatophora) under laboratory conditions. *Canadian Journal of Zoology* 63:2474-2476.
- Grimm, F.W. 1971. Annotated checklist of the land snails of Maryland and the District of Columbia. *Sterkiana* 41:51-57.

- Grimm, F.W. 1996. Terrestrial molluscs. *In* I.M. Smith, Assessment of species diversity in the Mixedwood Plains ecosystem. Ecological Monitoring and Assessment Network. Site Web : <http://www.naturewatch.ca/Mixedwood/landsnail/snail8.htm> [consulté le 20 novembre 2013].
- Grimm, F.W., R.G. Forsyth, F.W. Schueler et A. Karstad. 2010. Identifying Land Snails and Slugs in Canada: Introduced Species and Native Genera. Canadian Food Inspection Agency, Ottawa, Ontario. 168 pp. (Également disponible en français : Grimm, F.W., R.G. Forsyth, F.W. Schueler, et A. Karstad. 2010. Identification des escargots et des limaces terrestres au Canada : espèces introduites et genres indigènes. Agence canadienne d'inspection des aliments, Ottawa (Ontario), 168 p.).
- Hawkins, J.W., M.W. Lankester, R.A. Lautenschlager et F.W. Bell. 1997a. Effects of alternative conifer release treatments on terrestrial gastropods in northwestern Ontario. *The Forestry Chronicle* 73(1):91-98.
- Hawkins, J.W., M.W. Lankester, R.A. Lautenschlager et F.W. Bell. 1997b. Length - biomass and energy relationships of terrestrial gastropods in northern forest ecosystems. *Canadian Journal of Zoology* 75:501-505
- Hebert, P.D.N., A. Cywinska, S.L. Ball et J.R. deWaard. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London B Biological Sciences* 270:313–321.
- Heller, J. 2001. Life history strategies. pp. 413-445, *in* G.M. Barker (ed.). *The Biology of Terrestrial Molluscs*. CABI Publishing, New York.
- Hotopp, K. et T.A. Pearce. 2007. Land snails in New York: statewide distribution and talus site faunas. Final Report for contract #NYHER 041129 submitted to New York State Biodiversity Research Institute, New York State Museum, Albany, New York. 91 pp.
- Hubricht, L. 1985. The distributions of the native land mollusks of the Eastern United States. *Fieldiana Zoology* 24:47-171.
- IUCN 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Site Web : <http://www.iucnredlist.org> [consulté le 10 décembre 2016].
- Jacobs, D. 2006. BKEJWANONG 'Where the Waters Divide'. Walpole Island First Nations. 34 pp.
- Jennings, T.J. et J.P. Barkham. 1979. Litter decomposition by slugs in mixed deciduous woodland. *Holarctic Ecology* 2:21-29.
- Jones, L. 1912a. A study of the avifauna of the Lake Erie islands with particular reference to the migration phenomena. *Wilson Bulletin* 78:6-18.
- Jones, L. 1912b. A study of the avifauna of the Lake Erie islands with particular reference to the migration phenomena. *Wilson Bulletin* 79:95-108.
- Jones, L. 1912c. A study of the avifauna of the Lake Erie islands with particular reference to the migration phenomena. *Wilson Bulletin* 80:142-153.

- Jones, L. 1912d. A study of the avifauna of the Lake Erie islands with particular reference to the migration phenomena. *Wilson Bulletin* 81:171-186.
- Jordan, S.F. et S.H. Black. 2012. Effects of forest land management on terrestrial mollusks: A literature review. USDA Forest Service, Region 6 USDI Oregon/Washington, Bureau of Land Management. 87 pp.
- Kamstra, J., M.J. Oldham et P.A. Woodliffe. 1995. A Life Science Inventory and Evaluation of Six Natural Areas in the Erie Islands (Ontario). Ontario Ministry of Natural Resources. 140 pp. + annexes + cartes.
- Kawakami, K., S. Wada et S. Chiba. 2008. Possible dispersal of land snails by birds. *Ornithological Science* 7:167–171.
- Kiss, L. et F. Magnin. 2003. The impact of fire on some Mediterranean land snail communities and patterns of post-fire recolonization. *Journal of Molluscan Studies* 69:43–53.
- Kiss L. et F. Magnin. 2006. High resilience of Mediterranean land snail communities to wildfires. *Biodiversity Conservation* 15: 2925–2944.
- Knapp, E.E., B.L. Estes et C.N. Skinner. 2009. Ecological effects of prescribed fire season: A literature review and synthesis for managers. USDA General Technical Report. Albany, California. 80 pp.
- Koprivnikar, J. et P.A. Walker. 2011. Effects of the herbicide Atrazine's metabolites on host snail mortality and production of trematode cercariae. *Journal of Parasitology* 97:822-827.
- LaRocque, A. 1938. Further additions to the Ottawa list of molluscs. *Canadian Field-Naturalist* 52:106-108.
- Latchford, F.R. 1887. Report of the Conchological Branch. *Ottawa Naturalist* 1: 107-108.
- Layton, K.K.S., A.L. Martel et P.D.N. Hebert. 2014. Patterns of DNA barcode variation in Canadian marine molluscs. *PLoS ONE* 9(4):e95003.
- Lebedyk, D. comm. pers. 2016. *Téléconférence avec A. Nicolai*. 9 décembre 2016. Essex Regional Conservation Authority.
- Lee, H., W. Bakowsky, J. Riley, J. Bowles, M. Puddister, P. Uhling et S. McMurray. 1998. Ecological Land Classification for Southern Ontario: First Approximation and its Application. Ontario Ministry of Natural Resources, South-central Science Section, Science Development Transfer Branch. 87 pp.
- Lee, R.E. 2017. Fifty years of nature in and around Ottawa. *Trail & Landscape* 51:106-129. Site Web : [http://www.ofnc.ca/tandl/Trail\\_Landscape51-3-July-September2017.pdf](http://www.ofnc.ca/tandl/Trail_Landscape51-3-July-September2017.pdf) [consulté le 19 septembre 2017].
- Leonard, B. 1959. Handbcock of Gastropods in Kansas. University of Kansas Museum of Natural History, Ed. Hall, E.R., Miscellaneous Publication No. 20, 224 pp.

- Loss, S.R., G.J. Niemi et R.B. Blair. 2012. Invasions of non-native earthworms related to population declines of ground-nesting songbirds across a regional extent in northern hardwood forests of North America. *Landscape Ecology* 27:683-696.
- Martin, S.M. 2000. Terrestrial snails and slugs (Mollusca: Gastropoda) of Maine. *Northeastern Naturalist* 7:33–88.
- Mason, C.F. 1970a. Food, feeding rates and assimilation in woodland snails. *Oecologia* 4:358-373.
- Mason, C.F. 1970b. Snail populations, beech litter production, and the role of snails in litter decomposition. *Oecologia* 5:215–239.
- McCracken, G.F. et P.F. Brussard. 2008. Self-fertilization in the white-lipped land snail *Triodopsis albolabris*. *Biological Journal of the Linnean Society* 14(3-4):429 - 434
- Meehl, G.A., T.F. Stocker, W.D. Collins, P. Friedlingstein, A.T. Gaye, J.M. Gregory, A. Kitoh, R. Knutti, J.M. Murphy, A. Noda, S.C.B. Raper, I.G. Watterson, A.J. Weaver et Z.-C. Zhao. 2007. Global climate projections. pp. 749-844, *in* S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor et H.L. Miller (eds.) *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
- Meteoblue. 2016. Weather Archive Pelee Island. Site Web : [https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/archive/pelee-island\\_canada\\_7290163](https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/archive/pelee-island_canada_7290163) [consulté le 15 décembre 2016]
- MN DNR (Minnesota Department of Natural Resources). 2013. Invertebrate conservation guidelines: with an emphasis on prairie, savanna, and grassland ecosystems. Final report 12 June 2013. Minnesota Department of Natural Resources.
- MNR (Ministry of Natural Resources). 2009. Bickford Oak Woods Conservation Reserve Management Plan. Queen's Printer for Ontario, 16 pp.
- Morand, S., M. J. Wilson et D. M. Glen. 2004. Nematodes (Nematoda) parasitic in terrestrial gastropods. pp. 525-558 *in* G. Barker (ed.). *Natural Enemies of Terrestrial Molluscs*. CABI Publishing, Cambridge, Massachusetts.
- Morinha, F., P. Travassos, D. Carvalho, P. Magalhães, J. A. Cabral et E. Bastos. 2014. DNA sampling from body swabs of terrestrial slugs (Gastropoda: Pulmonata): a simple and non-invasive method for molecular genetics approaches. *Journal of Molluscan Studies* 80:99-101.
- NCC (Nature Conservancy of Canada). 2008. Management Guidelines: Pelee Island Alvars. NCC – Southwestern Ontario Region, London, Ontario. 43 pp.
- NatureServe. 2018. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, Virginia. Site Web : <http://explorer.natureserve.org> [consulté le 9 février 2018].

- Nekola, J.C. 2002. Effects of fire management on the richness and abundance of central North American grassland land snail faunas. *Animal Biodiversity and Conservation* 25(2):53-66.
- Nekola, J.C. 2003a. Large-scale terrestrial gastropod community composition patterns in the Great Lakes region of North America. *Diversity and Distributions* 9:55–71.
- Nekola, J.C. 2003b. Terrestrial gastropod fauna of Northeastern Wisconsin and the Southern Upper Peninsula of Michigan. *American Malacological Bulletin* 18(1/2): 21-44.
- Nekola, J.C. 2005. Geographic variation in richness and shell size of eastern North American land snail communities. *Records of the Western Australian Museum Supplement No.68*:39–51.
- Nekola, J.C. 2010. Acidophilic terrestrial gastropod communities of North America. *Journal of Molluscan Studies* 76:144–156.
- Nicolai, A. 2010. The impact of diet treatment on reproduction and thermo-physiological processes in the land snails *Cornu aspersum* and *Helix pomatia*. Thèse de Doctorat en co-tutelle, Universität Bremen, Allemagne/ Université Rennes 1, France, 205 pp.
- Nicolai, A. et A. Ansart. 2017. Conservation at a slow pace: Terrestrial gastropods facing fast changing climate. *Conservation Physiology* 5:cox007. doi: 10.1093/conphys/cox007.
- Nicolai, A., J. Filser, V. Briand et M. Charrier. 2010. Seasonally contrasting life history strategies in the land snail *Cornu aspersum*: physiological and ecological implications. *Canadian Journal of Zoology* 88:995-1002.
- Nicolai, A., J. Filser, R. Lenz, C. Bertrand et M. Charrier. 2011. Adjustment of metabolite composition in the haemolymph to seasonal variations in the land snail *Helix pomatia*. *Journal of Comparative Physiology B* 181:457-466.
- Nicolai, A., J. Filser, R. Lenz, V. Briand et M. Charrier. 2012. Composition of body storage compounds influences egg quality and reproductive investment in the land snail *Cornu aspersum*. *Canadian Journal of Zoology* 90:1161-1170.
- Nicolai A. et B.J. Sinclair. 2013. Prolonged cold exposure drives strategy switch in the land snail *Cepaea nemoralis*. Annual meeting of the Canadian Society of Zoologists, Guelph, Ontario.
- Nicolai, A., P. Vernon, R. Lenz, J. Le Lannic, V. Briand et M. Charrier. 2013. Well wrapped eggs: effects of egg shell structure on heat resistance and hatchling mass in the invasive land snail *Cornu aspersum*. *Journal of Experimental Zoology A* 319:63-73.
- Norden, A.W. 2010. Invasive earthworms: a threat to eastern North American forest snails? *Tentacle* 18:29-30.
- North - South Environmental Inc. 2004. Vegetation Communities and Significant Vascular Plant Species of Middle Island, Lake Erie. Research Report of Point Pelee National Park of Canada. 97 pp.

- Nyffeler, M. et W.O.P. Symondson. 2001. Spiders and harvestmen as gastropod predators. *Ecological Entomology* 26:617-628.
- Ontario Parks. 2005. Fish Point and Lighthouse Point. Park Management Plan of Wheatley Provincial Park, Wheatley, Ontario. 27 pp.
- Örstan, A. 2006. Rearing terrestrial gastropoda. pp. 287-293 in C. F. Sturm, T. A. Pearce et A. Valdés. (eds.). *The Mollusks: A Guide to Their Study, Collection, and Preservation*. American Malacological Society. 445 pp.
- Oughton, J. 1948. *A Zoogeographical Study of the Land Snails of Ontario*. University of Toronto Press, Toronto. 128 pp.
- Parks Canada. 2007. Point Pelee National Park of Canada State of the Park Report 2006. Her Majesty the Queen in Right of Canada. Leamington, Ontario. 44 pp. (Également disponible en français : Parcs Canada. 2007. Parc national de la Pointe-Pelée : rapport sur l'état du parc 2006. Sa Majesté la Reine du chef du Canada, Leamington (Ontario), 47 p.).
- Parks Canada. 2013. Parks Canada Attendance. Site Web : <http://www.pc.gc.ca/docs/pc/attend/index.aspx> [consulté en octobre 2013].
- Paudel, S., T. Longcore, B. MacDonald, M.K. McCormick, K. Szlavecz, G.W.T. Wilson et S.R.Loss. 2016. Belowground interactions with aboveground consequences: Invasive earthworms and arbuscular mycorrhizal fungi. *Ecology* 97:605–614.
- Peake, J. 1978. Distribution and ecology of the Stylommatophora. pp. 429-526, in V. Fretter et J. Peake (eds.). *Pulmonates*, Academic Press, London. 540 pp.
- Pearce, T.A. 1990. Spooling and line technique for tracing field movements of terrestrial snails. *Walkerana* 4:307-316.
- Pearce, T.A. 2008. When a snail dies in the forest, how long will the shell persist? Effect of dissolution and micro-bioerosion. *American Malacological Bulletin* 26:111-117.
- Pearce, T.A. et A. Örstan. 2006. Terrestrial gastropoda. pp. 261-285, in C.F. Sturm, T.A. Pearce et A. Valdés (eds.). *The Mollusks: A Guide to Their Study, Collection, and Preservation*. American Malacological Society, Pittsburgh, Pennsylvania. 445 pp.
- Pearce, T.A. et M.E. Paustian. 2013. Are temperate land snails susceptible to climate change through reduced altitudinal ranges? A Pennsylvania example. *American Malacological Bulletin* 31(2):213–224.
- Pilsbry, H.A. 1940. *Land Mollusca of North America (North of Mexico)*. Volume 1, Part 2. Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Monograph 3:i-vi + 575–997.
- Qiu, J. et M.G. Turner. 2017. Effects of non-native Asian earthworm invasion on temperate forest and prairie soils in the Midwestern US. *Biological Invasions* 19:73-88
- R Development Core Team. 2014. *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

- Ratnasingham, S. et P.D.N. Hebert. 2007. Barcoding. BOLD: The Barcode of Life Data System ([www.barcodinglife.org](http://www.barcodinglife.org)). Molecular Ecology Notes. Site Web : [www.boldsystems.org](http://www.boldsystems.org) [consulté le 5 janvier 2016].
- Ratnasingham, S. et P.D.N. Hebert. 2013. A DNA-based registry for all animal species: the Barcode Index Number (BIN) system. PLoS ONE 8:e66213.
- Reynolds, J.W. 2011. The earthworms (Oligochaeta: Lumbricidae) of Pelee Island, Ontario, Canada. Megadrilogica 15(3):23-33.
- Reynolds, J.W. 2014. A checklist by counties of earthworms (Oligochaeta: Lumbricidae, Megascolecidae and Sparganophilidae) in Ontario, Canada. Megadrilogica 16:111-135.
- Robertson, I. et C. Blakeslee. 1948. The Mollusca of the Niagara Frontier region. Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences 19:1-191.
- Robinson, D.G. 1999. Alien invasions: the effects of the global economy on non-marine gastropod introduction into the United States. Malacologia 41:413-438.
- Robinson, D. et J. Slapcinsky. 2005. Recent introductions of alien gastropods into North America. American Malacological Bulletin 20:89-93.
- Rowley, M.A., E.S. Loker, J.F. Pagels et R.J. Montali. 1987. Terrestrial gastropod hosts of *Parelaphostrongylus tenuis* at the National Zoological Park's Conservation and Research Center, Virginia. Journal of Parasitology 73:1084-1089.
- Roy, D.B., D.A. Bohan, A.J. Haughton, M.O. Hill, J.L. Osborne, S.J. Clark, J.N. Perry, P. Rothery, R.J. Scott, D.R. Brooks, G.T. Champion, C. Hawes, M.S. Heard et L.G. Firbank. 2003. Invertebrates and vegetation of field margins adjacent to crops subject to contrasting herbicide regimes in the Farm Scale Evaluations of genetically modified herbicide-tolerant crops. Philosophical Transactions of the Royal Society London. B 358:1879-1898.
- Rudolph, P.H. 1975. Accumulation of galactogen in the albumen gland of *Triodopsis multilineata* (Pulmonata: Stylomatophora) after dormancy. Malacological Review 8: 57-63.
- Saestedt, T.R. et R.A. Ramundo. 1990. The influence of fire on belowground processes of Tallgrass prairie. pp. 99-117, in S.L. Collins et L.L. Wallace (eds.). Fire in North American tall Grass Prairies. University of Oklahoma Press, Norman.
- Sandilands, A. 2005. Birds of Ontario. Birds of Ontario: Habitat Requirements, Limiting Factors, and Status. Volume 1. Nonpasserines: Waterfowl through Cranes. University of British Columbia Press. Vancouver, British Columbia. 365 pp.
- Saveanu L., E. Manara, P.R. Martín. 2016. Carrion consumption and its importance in a freshwater trophic generalist: the invasive apple snail *Pomacea canaliculata*. Marine and Freshwater Research (en ligne seulement) <http://dx.doi.org/10.1071/MF15304>
- Say, T. 1821. Description of Univalve Shells of the United States. Journal of the Academy of Natural Sciences Philadelphia 2: 149-179.

- Sears, M.W., E. Raskin et M.J. Angilletta. 2011. The world is not flat: defining relevant thermal landscapes in the context of climate change. *Integrative and Comparative Biology* 51:666-675.
- South, A. 1980. A technique for the assessment of predation by birds and mammals on the slug *Deroceras reticulatum* (Müller) (Pulmonata: Limacidae). *Journal of Conchology* 30:229–234.
- Stoll, P., K. Gatzsch, H. Rusterholz et B. Baur. 2012. Response of plant and gastropod species to knotweed invasion. *Basic and Applied Ecology* 13:232-240.
- Strode, W.S. 1893. Helices in Illinois. *Nautilus* 7:28.
- Taylor, R.W. et C.C. Counts, II. 1976. Note on some land snails from Blennerhassett Island West Virginia. *Sterkiana* 63-64: 77.
- Tomaino, A., J. Cordeiro, L. Oliver et J. Nichols. 2008. Key for ranking species element occurrences using the generic approach. NatureServe. 3 pp.
- Towne, G. et C. Owensby. 1984. Long-term effects of annual burning at different dates in ungrazed Kansas tallgrass prairie. *Journal of Range Management* 37:392– 397.
- Turgeon, D.D., J.F. Quinn, Jr., A.E. Bogan, E.V. Coan, F.G. Hochberg, W.G. Lyons, P. Mikkelsen, R.J. Neves, C.F.E. Roper, G. Rosenberg, B. Roth, A. Scheltema, F.G. Thompson, M. Vecchione et J.D. Williams. 1998. Common and Scientific Names of Aquatic Invertebrates from the United States and Canada: Mollusks, Second Edition. American Fisheries Society Special Publication. 26. Bethesda, Maryland. 526 pp.
- US FWS (US Fish and Wildlife Service). 2016. Endangered Species. Site Web : <http://www.fws.gov/endangered/> [consulté en décembre 2016].
- Vagvolgyi, J. 1975. Body size, aerial dispersal, and origin of pacific land snail fauna. *Systematic Zoology* 24:465-488.
- Varrin, R., J. Bowman et P.A. Gray. 2007. The known and potential effects of climate change on biodiversity in Ontario's terrestrial ecosystems: case studies and recommendations for adaptation. Climate Change Research Report CCRR-09. Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry. Queen's Printer for Ontario, Toronto. 47. 1379 pp.
- Wada, S., K. Kawakami et S. Chiba. 2012. Snails can survive passage through a bird's digestive system. *Journal of Biogeography* 39:69–73.
- Wang, X. et G. Huang. 2013. Ontario Climate Change Data Portal. Website: <http://www.ontarioccdp.ca> [consulté le 5 décembre 2016].
- Webb, G.R. 1948. Comparative observations on the mating of certain Triodopsinae. *The Nautilus* 61:100-103.
- Whitson, M. 2005. *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Helicidae): The invited invader. *Journal of the Kentucky Academy of Science* 66:82–88.
- Williams, G.W. 2000. Reintroducing Indian type fire: implications for land managers. *Fire Management Today* 60(3):40-48.

Willig, M.R., C.P. Bloch, N. Brokaw, C. Higgins, J. Thompson et C.R. Zimmermann. 2007. Cross-scale responses of biodiversity to hurricane and anthropogenic disturbance in a tropical forest. *Ecosystems* 10: 824–838.

Wirth, T., P. Oggier et B. Baur. 1999. Effect of road width on dispersal and population genetic structure in the land snail *Helicella itala*. *Journal of Nature Conservation* 8:23-29.

## SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT

Annegret Nicolai est biologiste à l'UMR CNRS 6553 ECOBIO/OSUR de l'Université de Rennes 1, en France. Elle détient un doctorat de l'Université de Brême, en Allemagne, ainsi que de l'Université de Rennes 1, en France. Ses recherches portent sur divers aspects écophysiologiques des escargots terrestres et notamment sur l'impact du changement climatique et de la disponibilité des ressources sur la physiologie et la reproduction des espèces menacées et des espèces envahissantes. Elle dispose de connaissances très spécifiques sur la biologie, l'anatomie, la physiologie et l'écologie des gastéropodes terrestres. En Allemagne, elle a élaboré un programme d'élevage en captivité pour une espèce protégée, l'*Helix pomatia*. En France, elle a corédigé le plan d'action national pour la conservation du *Tyrrhenaria ceratina* en Corse. Dans le laboratoire du professeur Sinclair, à l'Université Western, en Ontario, elle a étudié la stratégie d'hivernage du *Cepaea nemoralis*, une espèce envahissante. Depuis 2012, elle effectue un inventaire des gastéropodes terrestres d'Ontario et participe au projet Barcoding of Life de l'Université de Guelph. Elle est devenue membre du Sous-comité de spécialistes des mollusques du COSEPAC en 2014.

## COLLECTIONS EXAMINÉES

Les collections du Musée canadien de la nature, du Musée royal de l'Ontario, du Bishops Mills Natural History Centre, de l'Academy of Natural Sciences (Philadelphie) et du Carnegie Museum of Natural History (Pittsburgh) ainsi que les données d'occurrence du Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario ont pu être examinées avec l'autorisation des conservateurs (voir **REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS**). Un relevé global des mentions de musées a pu être examiné au moyen du Système mondial d'information sur la biodiversité (Global Biodiversity Information Facility [GBIF], 2016). Ce relevé a permis de vérifier un grand éventail de mentions de musées, notamment les mentions canadiennes :

- NatureServe Central Databases (accès par le portail de données GBIF, <http://data.gbif.org/datasets/resource/607>, [29 novembre 2016])  
doi:10.15468/lysaex
- Field Museum: Field Museum of Natural History (Zoology) Invertebrate Collection  
doi:10.15468/6q5vuc

- Academy of Natural Sciences: MAL doi:10.15468/xp1dhx

et les mentions américaines :

- NatureServe Central Databases (accès par le portail de données GBIF, <http://data.gbif.org/datasets/resource/607>, [29 novembre 2016])  
doi:10.15468/lysaex
- Colección de Malacología, MCNB, <http://www.gbif.org/dataset/71d46a30-f762-11e1-a439-00145eb45e9a> doi:10.15468/pnkuwh
- Museum of Comparative Zoology, Harvard University (2016): Museum of Comparative Zoology, Harvard University. Dataset/Occurrence.  
<http://digir.mcz.harvard.edu/ipt/resource?r=mczbase> doi:10.15468/p5rupv,  
doi:10.15468/p5rupv doi:10.15468/p5rupv
- Field Museum: Field Museum of Natural History (Zoology) Invertebrate Collection  
doi:10.15468/6q5vuc
- Florida Museum of Natural History: UF Invertebrate Zoology  
doi:10.15468/sm6qp6
- Bailey-Matthews National Shell Museum (BMSM) doi:10.15468/49s45k
- Orrell T (2016): NMNH Extant Specimen and Observation Records. v1.6. National Museum of Natural History, Smithsonian Institution.  
Dataset/Occurrence.  
[http://collections.nmnh.si.edu/ipt/resource?r=nmnh\\_extant\\_dwc-a&v=1.6](http://collections.nmnh.si.edu/ipt/resource?r=nmnh_extant_dwc-a&v=1.6)  
doi:10.15468/hnhrg3
- Queensland Museum: Queensland Museum provider for OZCAM  
doi:10.15468/lotsye
- Academy of Natural Sciences: MAL doi:10.15468/xp1dhx
- Biologiezentrum Linz Oberoesterreich: Biologiezentrum Linz doi:10.15468/ynjblx
- Museo Argentino de Ciencias Naturales: Colección Nacional de Invertebrados - Museo Argentino de Ciencias Naturales 'Bernardino Rivadavia'  
doi:10.15468/uuz636

## Annexe 1. Calculateur des menaces pour le polypaire rayé (*Webbhelix multilineata*).

| <b>Nom scientifique de l'espèce :</b>                        | <i>Webbhelix multilineata</i> (polypaire rayé)   |  |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
|--|--|--|---------------------------------|--------------------|--|--|--|--|--|---------------------------------|---------------------------------|---|------------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|--------|---|---|
| <b>Date :</b>  | 2017-11-09   |  |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| <b>Évaluateurs :</b>   | Dwayne Lepitzki (modérateur et coprésident)<br>Membres du SCS : Joe Carney (coprésident), Annegret Nicolai (rédactrice du rapport de situation), Andrew Hebda, Robert Forsyth<br>Experts externes : Jill Crossthwaite (CNC), Tammie Dobbie (Parcs Canada)  |  |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| <b>Références :</b>  | Ébauche du calculateur des menaces par la rédactrice du rapport fournie avec l'ébauche du rapport de situation dont on a discuté et qui a été modifiée pendant la téléconférence concernant les menaces.   |  |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| <b>Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :</b> | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Impact des menaces</th> <th colspan="2">Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Maximum de la plage d'intensité</th> <th>Minimum de la plage d'intensité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Très élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Élevé</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Moyen</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Faible</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>  |  |                                 | Impact des menaces |  | Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact |  |  |  | Maximum de la plage d'intensité | Minimum de la plage d'intensité | A | Très élevé | 0 | 0 | B | Élevé | 0 | 0 | C | Moyen | 1 | 0 | D | Faible | 2 | 3 |
| Impact des menaces   |  | Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
|  |  | Maximum de la plage d'intensité                                  | Minimum de la plage d'intensité |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| A  | Très élevé   | 0  | 0                               |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| B  | Élevé  | 0  | 0                               |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| C  | Moyen  | 1  | 0                               |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| D  | Faible   | 2  | 3                               |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| <b>Impact global des menaces calculé :</b>                   | Moyen  | Faible   |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| <b>Valeur de l'impact global attribuée :</b>                 | CD = Moyen-faible  |  |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| <b>Ajustement de la valeur de l'impact – justification :</b> | Le groupe convient que la plage globale de déclin prévue de 0 à 30 % pour la population canadienne au cours des trois prochaines générations (= 12 ans) est réaliste, compte tenu des renseignements disponibles et qu'elle reflète adéquatement l'incertitude.  |  |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |
| <b>Impact global des menaces – commentaires :</b>            | <p>La durée d'une génération est de 4 ans; par conséquent, la gravité et l'immédiateté ont été évaluées pour les 12 années à venir.</p> <p>Sous-populations continentales existantes dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods (compte tenu de coquilles fraîches recueillies en 2013), le parc national de la Pointe-Pelée (individus vivants), et probablement sur l'île Walpole (coquilles fraîches en 2013). Des individus vivants ont aussi été observés sur l'île Pelée (la plupart d'entre eux à la pointe Fish; quelques individus vivants dans l'alvar du chemin Stone, mais que des vieilles coquilles dans la forêt de la pointe Middle). Compte tenu de l'habitat disponible et de l'abondance relative, on estime que ~70 % de la population canadienne est présente dans le parc national de la Pointe-Pelée (PNPP), 20 %, sur l'île Pelée (principalement à la pointe Fish), et 10 %, dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods et l'île Walpole. L'évaluation des menaces pour la sous-population de l'île Walpole est difficile en raison du manque de données. Une mise à jour de l'évaluation des menaces pourrait être effectuée si des renseignements nouveaux concernant la sous-population de l'île Walpole deviennent disponibles.</p> |  |                                 |                    |  |  |  |  |  |                                 |                                 |   |            |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |

| Menace |   | Impact (calculé) |             | Portée (10 prochaines années) | Gravité (10 ans ou 3 générations) | Immédiateté                       | Commentaires  |
|--------|---|------------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1      | Développement résidentiel et commercial                       |                  |             |                               |                                   |                                   |   |
| 1.1    | Zones résidentielles et urbaines                              |                  |             |                               |                                   |                                   | On ne sait pas si cette menace toucherait la sous-population à l'île Walpole. Les autres sous-populations se trouvent à l'intérieur de zones protégées.   |
| 1.2    | Zones commerciales et industrielles                           |                  |             |                               |                                   |                                   |   |
| 1.3    | Zones touristiques et récréatives                             |                  |             |                               |                                   |                                   | Aucune nouvelle expansion des secteurs touristique ou récréatif n'est prévue. L'expansion potentielle des sentiers dans les propriétés de Conservation de la nature Canada (CNC) n'empiètera pas sur l'habitat de l'espèce. Incertitude en ce qui concerne l'île Walpole. |
| 2      | Agriculture et aquaculture                                    |                  |             |                               |                                   |                                   |   |
| 2.1    | Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois |                  |             |                               |                                   |                                   | On ne s'attend à aucune expansion agricole; on ne sait pas si la menace existe sur l'île Walpole.   |
| 2.2    | Plantations pour la production de bois et de pâte             |                  |             |                               |                                   |                                   |   |
| 2.3    | Élevage de bétail   |                  |             |                               |                                   |                                   | Peut-être à l'île Walpole, mais on ne sait pas.   |
| 2.4    | Aquaculture en mer et en eau douce                            |                  |             |                               |                                   |                                   |   |
| 3      | Production d'énergie et exploitation minière                  |                  |             |                               |                                   |                                   |   |
| 3.1    | Forage pétrolier et gazier                                    |                  |             |                               |                                   |                                   | Le forage gazier est effectué depuis longtemps dans la réserve de conservation Bickford Oak Woods.  |
| 3.2    | Exploitation de mines et de carrières                         |                  |             |                               |                                   |                                   |   |
| 3.3    | Énergie renouvelable  |                  |             |                               |                                   |                                   | L'aménagement de parcs éoliens n'est pas prévu.   |
| 4      | Corridors de transport et de service                          |                  | Négligeable | Négligeable (< 1 %)           | Négligeable (< 1 %)               | Élevée (menace toujours présente) |   |

| Menace |  | Impact (calculé) |             | Portée (10 prochaines années) | Gravité (10 ans ou 3 générations) | Immédiateté                                      | Commentaires  |
|--------|--|------------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| 4.1    | Routes et voies ferrées                    |                  | Négligeable | Négligeable (< 1 %)           | Négligeable (< 1 %)               | Élevée (menace toujours présente)                | Des escargots ont été trouvés noyés dans des fossés sur l'île Pelée. Aucune expansion des routes n'est prévue pour la pointe Pelée, et aucune mortalité routière n'a été documentée pour les escargots. La majeure partie de l'habitat convenable se trouve à l'extrémité sud, alors que la plupart des voitures et des routes sont concentrées dans le nord.   |
| 4.2    | Lignes de services publics                 |                  | Négligeable | Négligeable (< 1 %)           | Négligeable (< 1 %)               | Faible (peut-être à long terme, > 10 ans/3 gén.) | Les plus récents plans pour remplacer et enfouir les lignes de transport d'électricité à la pointe Pelée (voir COSEWIC, 2014a sur l'escargot-forestier écharge) devraient avoir moins d'impact que ce que l'on croyait auparavant en raison de changements apportés aux procédures de travail; ces deux espèces d'escargots n'ont pas les mêmes préférences en matière d'habitat, mais les valeurs attribuées sont les mêmes. |
| 4.3    | Voies de transport par eau                 |                  |             |                               |                                   |  |   |
| 4.4    | Corridors aériens                          |                  |             |                               |                                   |  |   |
| 5      | Utilisation des ressources biologiques     |                  |             |                               |                                   |  |   |
| 5.1    | Chasse et capture d'animaux terrestres     |                  |             |                               |                                   |  | Un petit nombre d'escargots ont été recueillis aux fins de codage à barres, mais leur collecte ne constitue pas une menace à l'échelle de la population, et on ne prévoit pas d'autres collectes à des fins d'analyses génétiques à l'avenir.   |
| 5.2    | Cueillette de plantes terrestres           |                  |             |                               |                                   |  |   |
| 5.3    | Exploitation forestière et récolte du bois |                  |             |                               |                                   |  | Menace historique, mais ne se produit pas actuellement et ne devrait pas se produire de nouveau.  |
| 5.4    | Pêche et récolte de ressources aquatiques  |                  |             |                               |                                   |  |   |
| 6      | Intrusions et perturbations humaines       | D                | Faible      | Restreinte (11-30 %)          | Modérée (11-30 %)                 | Élevée (menace toujours présente)                |   |

| Menace |   | Impact (calculé) |             | Portée (10 prochaines années) | Gravité (10 ans ou 3 générations) | Immédiateté  | Commentaires   |
|--------|---|------------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 6.1    | Activités récréatives                           | D                | Faible      | Restreinte (11-30 %)          | Modérée (11-30 %)                 | Élevée (menace toujours présente)                  | Risque de piétinement à la pointe Fish et dans le parc national de la Pointe-Pelée. La portée se situe près de la limite supérieure de la plage de valeurs choisie. Une plus petite valeur attribuée à la portée, mais une valeur plus élevée attribuée à la gravité, comparativement aux valeurs attribuées à l'escargot-forestier écharge (COSEWIC, 2014a) : le polypire rayé se déplace plus que l'escargot-forestier écharge, mais il préfère les zones plus humides; les polypires rayés sont souvent observés sur les sentiers, particulièrement après la pluie, mais les visiteurs peuvent avoir plus de difficulté à les voir à cause de leur couleur. |
| 6.2    | Guerre, troubles civils et exercices militaires |                  |             |                               |                                   |  |  |
| 6.3    | Travail et autres activités                     |                  | Négligeable | Restreinte (11-30 %)          | Négligeable (< 1 %)               | Élevée (menace toujours présente)                  | Les études de la population et le suivi de l'espèce se poursuivent. La valeur attribuée à la portée est plus basse (en raison de la préférence en matière d'habitat du polypire rayé), mais la valeur attribuée à la gravité est la même que pour l'escargot-forestier écharge : il y a d'autres travailleurs à la pointe Pelée, mais ils sont moins nombreux que les visiteurs; par conséquent, l'impact est plus faible (COSEWIC, 2014a).  |
| 7      | Modifications des systèmes naturels             | D                | Faible      | Petite (1-10 %)               | Légère (1-10 %)                   | Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans/3 gén.) |  |

| Menace |   | Impact (calculé) |         | Portée (10 prochaines années) | Gravité (10 ans ou 3 générations) | Immédiateté  | Commentaires   |
|--------|---|------------------|---------|-------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 7.1    | Incendies et suppression des incendies                      | D                | Faible  | Petite (1-10 %)               | Légère (1-10 %)                   | Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans/3 gén.) | La valeur attribuée à l'immédiateté dépend de la suffisance des fonds affectés aux brûlages dirigés. Les brûlages dirigés sur l'île Pelée auraient lieu à l'alvar du chemin Stone, et les escargots y sont moins nombreux qu'à la pointe Fish. L'espèce a survécu aux brûlages dirigés dans le passé. On ne s'attend pas à des brûlages consécutifs dans les mêmes zones, de sorte qu'un rétablissement des sous-populations à partir des refuges est possible au cours de la période de trois générations. On attribue donc une valeur légère à la gravité. Des brûlages dirigés devraient avoir lieu seulement dans les milieux de type savane dans le parc national de la Pointe-Pelée. |
| 7.2    | Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages |                  |         |                               |                                   |  |  |
| 7.3    | Autres modifications de l'écosystème                        |                  | Inconnu | Grande (31-70 %)              | Inconnue                          | Élevée (menace toujours présente)                  | La portée se situe près de la limite supérieure de la plage de valeurs choisie et dépend davantage des lombrics (dont l'impact pourrait être plus élevé) que de l'alliaire officinale ou des graminées. Les espèces envahissantes couvrent peut-être une grande superficie, mais elles ne sont pas présentes partout où l'on rencontre le polypore rayé. De plus, on devrait procéder à l'éclaircie de la forêt dans les anciennes zones de vergers (forêt humide) du parc national de la Pointe-Pelée.  |
| 8      | Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques   |                  | Inconnu | Grande (31-70 %)              | Inconnue                          | Élevée (menace toujours présente)                  |  |

| Menace |   | Impact (calculé) |             | Portée (10 prochaines années) | Gravité (10 ans ou 3 générations) | Immédiateté                       | Commentaires   |
|--------|---|------------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 8.1    | Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes       |                  | Inconnu     | Grande (31-70 %)              | Inconnue                          | Élevée (menace toujours présente) | Le Faisan de Colchide a été introduit sur l'île Pelée et les terres continentales (pointe Pelée), tandis que le Dindon sauvage, une espèce indigène du continent à l'origine, a été introduit sur l'île Pelée; les deux espèces pourraient se nourrir d'escargots, potentiellement le polyspire rayé, mais on ne connaît pas les conséquences que cela aurait à l'échelle de la population (la valeur attribuée à la gravité est la même que pour l'escargot-forestier écharge et l'escargot-tigre à bandes de l'Est; COSEWIC, 2014a, 2017). |
| 8.2    | Maladies et espèces indigènes problématiques          |                  |             |                               |                                   |                                   | Il y a de 80 à 120 dindons dans le parc national de la Pointe-Pelée. Pour autant que la population de coyotes ( <i>Canis latrans</i> ) dans le parc demeure stable, la population de dindons restera stable. Il s'agit donc plus d'un facteur limitatif que d'une menace. Les populations de rats laveurs ( <i>Procyon lotor</i> ) sont probablement plus nombreuses que la normale (à cause d'activités humaines), et les rats laveurs se nourrissent probablement d'escargots aussi, mais aucune donnée n'est disponible à ce sujet.       |
| 8.3    | Matériel génétique introduit                          |                  |             |                               |                                   |                                   |  |
| 8.4    | Espèces et maladies problématiques d'origine inconnue |                  |             |                               |                                   |                                   |  |
| 8.5    | Maladies d'origine virale ou maladies à prions        |                  |             |                               |                                   |                                   |  |
| 8.6    | Maladies de cause inconnue                            |                  |             |                               |                                   |                                   |  |
| 9      | Pollution   |                  | Négligeable | Négligeable (< 1 %)           | Négligeable (< 1 %)               | Élevée (menace toujours présente) |  |
| 9.1    | Eaux usées domestiques et urbaines                    |                  |             |                               |                                   |                                   | Le sel de voirie ne constitue pas un problème. On utilise du sable dans le parc national de la Pointe-Pelée et sur l'île Pelée; les routes ne sont pas adjacentes à l'habitat des escargots, et, par conséquent, l'utilisation de sel de voirie aurait un effet mineur.  |

| Menace |  | Impact (calculé) |              | Portée (10 prochaines années) | Gravité (10 ans ou 3 générations) | Immédiateté                       | Commentaires   |
|--------|--|------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 9.2    | Effluents industriels et militaires                            |                  |              |                               |                                   |                                   |  |
| 9.3    | Effluents agricoles et sylvicoles                              |                  | Négligeable  | Négligeable (< 1 %)           | Négligeable (< 1 %)               | Élevée (menace toujours présente) | CNC procède à la remise en état des champs dans des propriétés adjacentes, et on effectue le traitement localisé de plantes une à la fois plutôt qu'une pulvérisation généralisée à la pointe Pelée. Une légère utilisation d'herbicides a eu lieu par le passé sur les propriétés de CNC et se produira probablement à l'avenir (les pulvérisations sont ciblées et effectuées à l'intérieur de petites parcelles). On ne sait pas si cela consiste une menace sur l'île Walpole. Aucun effet du glyphosate à l'échelle de la population n'a été détecté dans les paysages agricoles ou forestiers, mais on en a constaté dans des études en laboratoire. |
| 9.4    | Déchets solides et ordures                                     |                  |              |                               |                                   |                                   |  |
| 9.5    | Polluants atmosphériques                                       |                  |              |                               |                                   |                                   |  |
| 9.6    | Apports excessifs d'énergie                                    |                  |              |                               |                                   |                                   |  |
| 10     | Phénomènes géologiques   |                  |              |                               |                                   |                                   |  |
| 10.1   | Volcans  |                  |              |                               |                                   |                                   |  |
| 10.2   | Tremblements de terre et tsunamis                              |                  |              |                               |                                   |                                   |  |
| 10.3   | Avalanches et glissements de terrain                           |                  |              |                               |                                   |                                   |  |
| 11     | Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents | CD               | Moyen-faible | Généralisée (71-100 %)        | Modérée-légère (1-30 %)           | Élevée (menace toujours présente) |  |
| 11.1   | Déplacement et altération de l'habitat                         | D                | Faible       | Petite (1-10 %)               | Légère (1-10 %)                   | Élevée (menace toujours présente) | Érosion à la pointe Fish et à la pointe Pelée causée (entre autres) par l'absence de couverture de glace protégeant le rivage en automne et en hiver. La valeur attribuée à la gravité est moins élevée pour le polypaire rayé que pour l'escargot-forestier écharge (COSEWIC, 2014a) à cause de différences relatives à la préférence en matière d'habitat.   |

| Menace |                         | Impact (calculé) |              | Portée<br>(10 prochaines<br>années) | Gravité<br>(10 ans ou<br>3 généra-<br>tions) | Immédiateté                             | Commentaires   |
|--------|-------------------------|------------------|--------------|-------------------------------------|--|---|--|
| 11.2   | Sécheresses             | CD               | Moyen-faible | Généralisée<br>(71-100 %)           | Modérée-<br>légère<br>(1-30 %)               | Élevée (menace<br>toujours<br>présente) | Les effets des sécheresses toucheraient fort probablement l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, quoique la gravité de ces effets puisse être réduite dans certains microhabitats. La valeur attribuée à la portée est la même que pour l'escargot-tigre à bandes de l'Est (COSEWIC, 2017), mais la plage d'incertitude pour la gravité est moins élevée pour le polypaire rayé, parce que ce dernier est plus tolérant à la sécheresse à cause de ses préférences en matière d'habitat, en supposant qu'il y ait des abris convenables. |
| 11.3   | Températures extrêmes   | CD               | Moyen-faible | Généralisée<br>(71-100 %)           | Modérée-<br>légère<br>(1-30 %)               | Élevée (menace<br>toujours<br>présente) | Menace étroitement liée aux sécheresses. Les changements dans les régimes de gel printanier/automnal (gel sans couverture neigeuse) toucheraient fort probablement l'ensemble de l'aire de répartition, mais la gravité varierait entre les microhabitats. La plage d'incertitude pour la gravité est moins élevée pour le polypaire rayé que pour l'escargot-tigre à bandes de l'Est (COSEWIC, 2017), parce que le polypaire rayé possède une meilleure résistance au froid, malgré qu'il soit quand même vulnérable au gel printanier.           |
| 11.4   | Tempêtes et inondations | D                | Faible       | Petite<br>(1-10 %)                  | Légère<br>(1-10 %)                           | Élevée (menace<br>toujours<br>présente) | Les inondations constituent un facteur dans les parties de l'île Pelée et de la pointe Pelée créées par le drainage entre d'anciennes îles plus petites. L'espèce est spécifiquement adaptée à la forêt des basses terres et devrait être capable de résister aux inondations; c'est pourquoi la valeur attribuée à la gravité est moins élevée pour le polypaire rayé que pour l'escargot-tigre à bandes de l'Est (COSEWIC, 2017). Cependant, les inondations dont le niveau est inhabituellement élevé peuvent causer une certaine mortalité.    |
| 11.5   | Autres impacts          |                  |              |                                     |  |   |  |

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