

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Couleuvre fauve de l'Est *Pantherophis vulpinus*

Population carolinienne
Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

au Canada



MENACÉE
2021

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. 2021. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*), population carolinienne et population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, Comité sur la situation des espèces au Canada, Ottawa, xvii + 80 p.
(<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEPAC. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre fauve de l'Est *Elaphe gloydi* population carolinienne et population des Grands Lacs et du Saint-Laurent au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 52 p.
(<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>).

COSEPAC. 2000. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre fauve de l'Est (*Elaphe gloydi*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 35 p.

Willson, R.J., et K.A. Prior. 1999. Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre fauve de l'Est (*Elaphe gloydi*) au Canada, in Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre fauve de l'Est (*Elaphe gloydi*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Pages 1-35.

Note de production :

Le COSEPAC remercie Jonathan Choquette d'avoir rédigé le rapport de situation sur la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement et Changement climatique Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Kristiina Ovaska, coprésidente du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et des reptiles du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

Tél. : 819-938-4125

Télec. : 819-938-3984

Courriel : ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca
www.cosepac.ca

Also available in English under the title "COSEWIC Assessment and Status Report on the Eastern Foxsnake *Pantherophis vulpinus*, Carolinian population and Great Lakes / St. Lawrence population, in Canada".

Photo de la couverture :

Couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*) adulte dans le comté d'Essex, en Ontario. Photo : R. Jones (utilisation autorisée).

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021.

N° de catalogue CW69-14/552-2022F-PDF

ISBN 978-0-660-43555-8



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Novembre 2021

Nom commun

Couleuvre fauve de l'Est – population carolinienne

Nom scientifique

Pantherophis vulpinus

Statut

Menacée

Justification de la désignation

Ce serpent non venimeux de grande taille est confiné à quelques petites zones isolées du sud-ouest de l'Ontario, dans un paysage soumis à une agriculture et à une urbanisation intensives, et sillonné par un réseau de routes. Les nouvelles informations obtenues depuis la dernière évaluation ont permis de mieux comprendre la structure génétique de la population, l'abondance et l'utilisation de l'habitat, ainsi que de clarifier les menaces. En formant des rassemblements dans les sites d'hibernation, les serpents augmentent leur vulnérabilité aux catastrophes naturelles et aux perturbations humaines. Les longues migrations saisonnières en provenance et à destination de ces sites rendent l'espèce particulièrement susceptible à la mortalité attribuable à la circulation routière. On s'attend à ce que le nombre d'individus matures continue de diminuer sous l'effet de la mortalité attribuable à la circulation routière et d'autres menaces, dont les tempêtes et les inondations associées aux changements climatiques. Une meilleure compréhension de la répartition de l'espèce et la réévaluation du degré de fragmentation de la population ont contribué au changement de statut, qui est passé de la catégorie « en voie de disparition » à « menacée ».

Répartition au Canada

Ontario

Historique du statut

L'espèce a été considérée comme une seule unité et a été désignée « menacée » en avril 1999 et en mai 2000. Division en deux populations en avril 2008. La population carolinienne a été désignée « en voie de disparition » en avril 2008. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en décembre 2021.

Sommaire de l'évaluation – Novembre 2021

Nom commun

Couleuvre fauve de l'Est – population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Nom scientifique

Pantherophis vulpinus

Statut

Menacée

Justification de la désignation

Ce serpent non venimeux de grande taille est restreint à la rive est de la baie Georgienne, qui constitue la limite septentrionale de l'aire de répartition de l'espèce. La population est petite, comptant probablement moins de 2 000 individus matures, mais d'autres activités d'échantillonnage des sites historiques sont nécessaires. En formant de grands rassemblements dans les sites d'hibernation, les serpents augmentent leur vulnérabilité aux catastrophes naturelles et aux perturbations humaines. Les longues migrations saisonnières en provenance et à destination de ces sites rendent l'espèce particulièrement susceptible à la mortalité attribuable à la circulation routière. Une meilleure compréhension de la répartition de l'espèce et la réévaluation du degré de fragmentation de la population ont contribué au changement du statut, qui est passé de la catégorie « en voie de disparition » à « menacée ».

Répartition au Canada

Ontario

Historique du statut

L'espèce a été considérée comme une seule unité et a été désignée « menacée » en avril 1999 et en mai 2000. Division en deux populations en avril 2008. La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent a été désignée « en voie de disparition » en avril 2008. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en décembre 2021.



COSEPAC Résumé

Couleuvre fauve de l'Est *Pantherophis vulpinus*

Population carolinienne
Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Description et importance de l'espèce sauvage

La couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*) est une couleuvre nord-américaine et l'un des plus grands serpents du Canada. Les adultes ont des taches foncées en forme d'éclaboussures sur un fond jaunâtre, qui alternent avec d'autres taches foncées, mais plus petites, sur les côtés. Cette couleuvre est un important prédateur des rongeurs et ne représente aucune menace pour les humains, mais elle est souvent tuée par peur ou par haine.

Répartition

À l'échelle mondiale, la couleuvre fauve de l'Est se limite à la région des Grands Lacs, en Amérique du Nord. Au Canada, l'espèce, seulement présente en Ontario, forme deux populations distinctes : la population carolinienne, dans le sud-ouest de la province, et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, le long de la rive est de la baie Georgienne. Bien que les principales disjonctions de l'aire de répartition canadienne aient eu lieu avant la colonisation par les Européens, la perte d'habitat passée et actuelle a fragmenté davantage la population carolinienne. L'aire de répartition connue de la couleuvre fauve de l'Est au Canada a augmenté depuis le précédent rapport de situation en raison de la hausse des activités de recherche; de même, le nombre connu de sites d'hibernation dans la région de la baie Georgienne est plus élevé. Des sites d'hibernation ont toutefois disparu dans la région carolinienne.

Habitat

La couleuvre fauve de l'Est passe la plus grande partie de la saison d'activité dans un habitat ouvert, par exemple les milieux humides et le littoral rocheux. L'espèce a besoin de sites d'hibernation et de sites de ponte convenables, et nombre de ces sites sont utilisés par des dizaines de serpents année après année. Une perte d'habitat à grande échelle s'est produite dans les aires de répartition des deux populations canadiennes, mais de façon disproportionnée dans la région carolinienne à cause de la conversion passée et actuelle des milieux humides et d'autres zones naturelles en zones urbaines et agricoles.

Biologie

La couleuvre fauve de l'Est atteint la maturité vers l'âge de 4 ans environ, et peut vivre jusqu'à 11 ou 12 ans. La durée de génération est estimée à 7,5 ans. La couleuvre passe la moitié de l'année en activité sur le sol, et le reste de l'année, dans des sites d'hibernation sous terre. La couleuvre fauve peut nager sur des kilomètres le long des rives et en eaux libres pour accéder à l'habitat insulaire, mais les étendues d'agriculture intensive constituent un obstacle aux déplacements. L'espèce aime utiliser certaines structures artificielles pour répondre à ses besoins.

Taille et tendances des populations

Le nombre d'individus matures est d'environ 4 150 à 7 230 dans la population carolinienne et de quelque 1 180 à 2 190 dans la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Les menaces anthropiques contribuent à un déclin continu de l'abondance des deux populations.

Menaces et facteurs limitatifs

La couleuvre fauve a été le plus gravement touchée par la perte passée de milieux humides dans la région carolinienne, qui résulte de l'agriculture intensive et, dans une moindre mesure, du développement résidentiel, du développement commercial et de l'aménagement de routes. La perte d'habitat constitue toujours une menace pour les deux populations. La mortalité routière est maintenant la menace prédominante pour l'espèce, particulièrement dans la région carolinienne, suivie par les changements climatiques et les modifications des systèmes naturels.

Protection, statuts et classements

Le COSEPAC a antérieurement évalué la population carolinienne et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent de couleuvres fauves de l'Est et les a toutes deux désignées « en voie de disparition ». De même, les deux populations sont également inscrites en tant qu'espèces en voie de disparition à la *Loi sur les espèces en péril* du gouvernement fédéral. À l'échelle provinciale, la population carolinienne figure comme en voie de disparition, et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, comme menacée, dans la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario, qui interdit de tuer ou de harceler des individus d'une espèce inscrite ou de leur nuire, et d'endommager ou de détruire leur habitat. La plupart des parcs et des aires protégées se trouvent dans la portion nord de l'aire de répartition canadienne, si bien que la population du sud ne subsiste que dans quelques petites parcelles d'habitat isolées.

RÉSUMÉ TECHNIQUE – population carolinienne

Pantherophis vulpinus

Couleuvre fauve de l'Est, population carolinienne

Eastern Foxsnake, Carolinian population

Répartition au Canada : 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)	7,5 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Oui, déclin inféré et prévu
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans].	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, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans].	Diminution présumée de > 30 %, principalement due à la mortalité routière, selon la modélisation de la viabilité des populations d'espèces similaires et d'une densité routière élevée dans l'ensemble de l'aire de répartition
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans].	Diminution présumée de > 30 % basée sur la viabilité des populations en fonction de la répercussion de la mortalité routière sur des espèces similaires et sur les résultats du calculateur des menaces (« élevé » : déclin de 10 à 70 %) et sur la forte densité routière dans l'aire de répartition
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures sur une période de dix ans [ou trois générations, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans], commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	Diminution présumée de > 30 % basée sur une mortalité routière continue dans toute l'aire de répartition
Est-ce que les causes du déclin sont a) clairement réversibles et b) comprises et c) ont effectivement cessé?	a) Non b) Oui c) Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence La zone d'occurrence est calculée selon la méthode du plus petit polygone convexe dans le territoire canadien selon des données récentes (1999-2018)	20 165 km ²
Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté.) L'IZO est fondé sur des données récentes (1999-2018).	1 692 km ² , d'après toutes les mentions, et non d'après la plus petite zone essentielle à la survie (c.-à-d. hibernacle), dont l'emplacement n'est pas entièrement connu
La population totale est-elle gravement fragmentée, c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?	a) Non b) Non
Nombre de localités* (utilisez une fourchette plausible pour refléter l'incertitude, le cas échéant)	Inconnu, mais bien supérieur à 10 si l'on considère la mortalité routière comme la plus grande menace
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Oui, déclin inféré et prévu selon l'analyse de la vulnérabilité aux changements climatiques
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Possible; déclin prévu selon l'analyse de la vulnérabilité aux changements climatiques
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?	Oui, déclin inféré d'au moins deux sous-populations
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités**?	Inconnu
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Oui, déclin observé, inféré et prévu de la superficie, l'étendue et la qualité de l'habitat
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités**?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

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

Nombre d'individus matures dans chaque sous-population

Sous-populations (utilisez une fourchette plausible)	Nombre d'individus matures
Total	5 696 (4 147-7 232)

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans, ou 10 % sur 100 ans]?	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? Oui, le 26 mai 2020. L'impact global des menaces est « élevé ».	
<ul style="list-style-type: none">i. Corridors de transport et de service (moyen)ii. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (moyen-faible)iii. Modifications des systèmes naturels (moyen-faible)iv. Utilisation des ressources biologiques (faible)v. Pollution (faible)vi. Agriculture et aquaculture (faible)	
Quels autres facteurs limitatifs sont pertinents?	
<ul style="list-style-type: none">i. De grands rassemblements dans des sites d'hibernation qui exposent les serpents à des risques de catastrophes naturelles et de perturbations anthropiques.ii. De longues migrations saisonnières qui exposent les serpents au risque de mortalité routière.	

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	Menacée au Michigan (États-Unis)
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui, mais limitée aux groupes génétiques isolés directement adjacents à la frontière avec les États-Unis
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?	Probablement pas (p. ex. dans les comtés d'Essex et de Lambton)
Les conditions se détériorent-elles au Canada ⁺ ?	Oui
Les conditions de la population source se détériorent-elles ⁺ ?	Inconnu

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

La population canadienne est-elle considérée comme un puits ⁺ ?	Non
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Non, mais possible pour les sous-populations le long de la frontière avec les États-Unis

Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate?	Non (mais considérée comme une espèce à aire de répartition restreinte par le Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario)
--	--

Historique du statut

Historique du statut du COSEPAC :

L'espèce a été considérée comme une seule unité et a été désignée « menacée » en avril 1999 et en mai 2000. Division en deux populations en avril 2008. La population carolinienne a été désignée « en voie de disparition » en avril 2008. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en décembre 2021.

Statut et justification de la désignation

Statut Menacée	Code alphanumérique A2cd+3cd+4cd
<p>Justification de la désignation</p> <p>Ce serpent non venimeux de grande taille est confiné à quelques petites zones isolées du sud-ouest de l'Ontario, dans un paysage soumis à une agriculture et à une urbanisation intensives, et sillonné par un réseau de routes. Les nouvelles informations obtenues depuis la dernière évaluation ont permis de mieux comprendre la structure génétique de la population, l'abondance et l'utilisation de l'habitat, ainsi que de clarifier les menaces. En formant des rassemblements dans les sites d'hibernation, les serpents augmentent leur vulnérabilité aux catastrophes naturelles et aux perturbations humaines. Les longues migrations saisonnières en provenance et à destination de ces sites rendent l'espèce particulièrement susceptible à la mortalité attribuable à la circulation routière. On s'attend à ce que le nombre d'individus matures continue de diminuer sous l'effet de la mortalité attribuable à la circulation routière et d'autres menaces, dont les tempêtes et les inondations associées aux changements climatiques. Une meilleure compréhension de la répartition de l'espèce et la réévaluation du degré de fragmentation de la population ont contribué au changement de statut, qui est passé de la catégorie « en voie de disparition » à « menacée ».</p>	

Applicabilité des critères

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

Correspond aux critères de la catégorie « Espèce menacée » A2cd +3cd+4cd, car il y a un déclin présumé de plus de 30 % du nombre d'individus matures au cours des trois dernières générations et des trois prochaines générations (22,5 ans), période qui s'étend à la fois dans le passé et dans le futur, d'après c) une réduction de la zone d'occurrence et de la qualité de l'habitat et d) des niveaux d'exploitation réels ou potentiels (mortalité routière et abattage intentionnel d'individus)

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

Sans objet. L'IZO de 1 692 km² est inférieur au seuil de la catégorie « Espèce menacée », mais la population n'est pas gravement fragmentée, compte plus de 10 localités et ne connaît pas de fluctuations extrêmes.

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

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

Sans objet. Le nombre d'individus matures (4 147-7 232) est inférieur au seuil de la catégorie « Espèce menacée » et il y a un déclin continu du nombre d'individus matures, mais au moins une sous-population compte plus de 1 000 individus matures, aucune sous-population n'a plus de 95 % d'individus matures et il n'y a pas de fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures.

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

Sans objet. La population n'est pas très petite, et la répartition n'est pas restreinte.

Critère E (analyse quantitative) :

Sans objet. Analyse non effectuée.

RÉSUMÉ TECHNIQUE – population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Pantherophis vulpinus

Couleuvre fauve de l'Est, population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Eastern Foxsnake, Great Lakes / St. Lawrence population

Répartition au Canada : 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)	7,5 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Oui, déclin inféré et prévu
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur [cinq ans ou deux générations, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans].	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, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans].	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans].	Inconnu; probablement plus proche de la limite inférieure de la fourchette de valeurs d'une menace à impact « élevé » (10-70 % de réduction sur 3 générations), selon les résultats du calculateur des menaces
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix ans ou trois générations, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans] 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) Non b) Oui c) Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence La zone d'occurrence est calculée selon la méthode du plus petit polygone convexe dans le territoire canadien selon des données récentes (1999-2018) et toutes les données (voir la section Répartition)	4 349-4 855 km ²
Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur établie à partir d'une grille à carrés de 2 km de côté.) L'IZO est fondé sur une comparaison des données récentes (1999-2018) et toutes les données (voir la section Répartition).	684-752 km ² , d'après toutes les mentions, et non d'après la plus petite zone essentielle à la survie (c.-à-d. les hibernacles), dont l'emplacement n'est pas entièrement connu
La population totale est-elle gravement fragmentée, c.-à-d. que plus de 50 % de sa zone d'occupation totale se trouvent dans des parcelles d'habitat qui sont a) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et b) séparées d'autres parcelles d'habitat par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale présumée pour l'espèce?	a. Non b. Non
Nombre de localités* (utilisez une fourchette plausible pour refléter l'incertitude, le cas échéant)	Inconnu, mais bien supérieur à 10
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Inconnu; tendance faussée par le manque d'activités de recherche
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation?	Inconnu; tendance faussée par le manque d'activités de recherche
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de sous-populations?	Inconnu
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*?	Inconnu
Y a-t-il un déclin [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat?	Oui, déclin observé et prévu de la superficie, l'étendue et la qualité de l'habitat
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de sous-populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

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

Nombre d'individus matures dans chaque sous-population

Sous-populations (utilisez une fourchette plausible)	Nombre d'individus matures
Incertain, mais il est peu probable que l'une d'entre elles dépasse 1 000 individus matures, étant donné la petite taille de la population canadienne.	
Total	1 710 (1 180-2 189)

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, selon la période la plus longue, jusqu'à un maximum de 100 ans, ou 10 % sur 100 ans]?	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? Oui, le 29 mai 2020. L'impact global des menaces est « élevé ».	
<ul style="list-style-type: none"> i. Corridors de transport et de service (moyen) ii. Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (moyen-faible) iii. Développement résidentiel et commercial (faible) iv. Modifications des systèmes naturels (faible) v. Utilisation des ressources biologiques (faible) 	
Quels autres facteurs limitatifs sont pertinents?	
<ul style="list-style-type: none"> iii. De grands rassemblements dans des sites d'hibernation qui exposent les serpents à des risques de catastrophes naturelles et de perturbations anthropiques. iv. De longues migrations saisonnières qui exposent les serpents au risque de mortalité routière. v. Climat froid qui limite l'expansion de l'aire de répartition. 	

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	Immigration de source externe impossible pour cette UD
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Inconnu
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
Les conditions se détériorent-elles au Canada ⁺ ?	Oui
Les conditions de la population source se détériorent-elles ⁺ ?	Sans objet

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

La population canadienne est-elle considérée comme un puits*?	Non
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Non, la population est endémique au Canada

Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate?	Non (mais considérée comme une espèce à aire de répartition restreinte par le Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario)
--	--

Historique du statut

Historique du statut du COSEPAC :

L'espèce a été considérée comme une seule unité et a été désignée « menacée » en avril 1999 et en mai 2000. Division en deux populations en avril 2008. La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent a été désignée « en voie de disparition » en avril 2008. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « menacée » en décembre 2021.

Statut et justification de la désignation

Statut Menacée	Code alphanumérique C2a(i)
Justification de la désignation Ce serpent non venimeux de grande taille est restreint à la rive est de la baie Georgienne, qui constitue la limite septentrionale de l'aire de répartition de l'espèce. La population est petite, comptant probablement moins de 2 000 individus matures, mais d'autres activités d'échantillonnage des sites historiques sont nécessaires. En formant de grands rassemblements dans les sites d'hibernation, les serpents augmentent leur vulnérabilité aux catastrophes naturelles et aux perturbations humaines. Les longues migrations saisonnières en provenance et à destination de ces sites rendent l'espèce particulièrement susceptible à la mortalité attribuable à la circulation routière. Une meilleure compréhension de la répartition de l'espèce et la réévaluation du degré de fragmentation de la population ont contribué au changement du statut, qui est passé de la catégorie « en voie de disparition » à « menacée ».	

Applicabilité des critères

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

Sans objet. Données insuffisantes pour inférer, prévoir ou présumer de manière fiable le pourcentage de déclin de la population.

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

Sans objet. La zone d'occurrence de 4 349 à 4 855 km² est inférieure au seuil de la catégorie « Espèce en voie de disparition », et l'IZO de 684 à 752 km² est inférieur au seuil de la catégorie « Espèce menacée », mais la population n'est pas gravement fragmentée, compte plus de 10 localités et ne connaît pas de fluctuations extrêmes.

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

Correspond au critère de la catégorie « Espèce menacée » C2a(i), car le nombre d'individus matures est de 1 180 à 2 189, toutes les sous-populations comptent moins de 1 000 individus et il y a un déclin continu inféré et prévu; le critère a(ii) ne s'applique pas, car l'on s'attend à ce qu'il y ait plus d'une sous-population en raison de la grande fidélité des serpents à l'égard d'hibernacles spécifiques.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) :
Sans objet. La population n'est pas très petite, et la répartition n'est pas restreinte.

Critère E (analyse quantitative) :
Sans objet. Analyse non effectuée.

PRÉFACE

Depuis le précédent rapport situation (COSEWIC, 2008), plusieurs études ont été publiées sur la taxinomie, la structure génétique des populations et l'utilisation de l'habitat de la couleuvre fauve de l'Est au Canada et aux États-Unis. Des changements relatifs à la protection juridique de l'espèce et de son habitat en Ontario ont été apportés, et un programme de rétablissement des deux UD a été publié (EFRT, 2010; ECCC, 2020). Les mises à jour de ce rapport concernent la classification des menaces selon les normes de l'UICN, les estimations de l'aire de répartition, de la taille de la population et du nombre de localités, l'inclusion des résultats pertinents d'études scientifiques récentes, notamment des recherches sur la génétique des populations de couleuvres fauves de l'Est en Ontario, et une évaluation plus détaillée de la gravité de la fragmentation.



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 (2021)

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

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

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

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

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

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



Environnement et
Changement climatique Canada
Service canadien de la faune

Environment and
Climate Change Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

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

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Couleuvre fauve de l'Est *Pantherophis vulpinus*

Population carolinienne
Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

au Canada

2021

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE	6
Nom et classification.....	6
Description morphologique.....	6
Structure spatiale et variabilité de la population	7
Unités désignables	9
Importance de l'espèce.....	12
RÉPARTITION	12
Aire de répartition mondiale.....	12
Aire de répartition canadienne.....	13
Zone d'occurrence et zone d'occupation	14
Activités de recherche	15
HABITAT.....	16
Besoins en matière d'habitat	16
Tendances en matière d'habitat.....	19
BIOLOGIE	22
Cycle vital et reproduction	22
Physiologie et adaptabilité	23
Déplacements et dispersion	23
Relations interspécifiques.....	25
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	25
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	25
Abondance	26
Fluctuations et tendances.....	28
Fragmentation grave	30
Immigration de source externe	30
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS	31
Facteurs limitatifs.....	42
Nombre de localités fondées sur les menaces	42
PROTECTION, STATUTS et classements	43
Statuts et protection juridiques	43
Statuts et classement non juridiques	43
Protection et propriété de l'habitat.....	44
REMERCIEMENTS.....	44
EXPERTS CONTACTÉS.....	45
SOURCES D'INFORMATION	46

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT	60
COLLECTIONS EXAMINÉES	60

Liste des figures

- Figure 1. Aire de répartition canadienne actuelle (1999-2018) de la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*) montrant la zone d'occurrence et l'indice de zone d'occupation (IZO) des deux unités désignables (UD) : population carolinienne et population des Grands Lacs et du Saint-Laurent (GLSL). Le groupe de la région du comté de Norfolk est situé dans le nord-est de la zone de l'UD carolinienne. Toutes les observations antérieures à 1999 se trouvent à l'intérieur ou à proximité de la zone d'occurrence actuelle de l'UD des GLSL, tandis que certaines observations historiques se trouvent à l'extérieur de la zone d'occurrence de l'UD carolinienne (voir les annexes 1 et 2). La carte a été préparée par Sydney Allen (Secrétariat du COSEPAC). 9
- Figure 2. Carte de la région des Grands Lacs d'Amérique du Nord illustrant l'aire de répartition mondiale de la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*), représentée par la zone ombragée foncée (~334 450 km², la zone hachurée exclue). L'aire de répartition de la couleuvre fauve de l'Ouest (*Pantherophis ramspotti*) est représentée par la zone ombragée claire. La zone hachurée représente la barrière historique entre les deux espèces (fleuve Mississippi) et la région où les deux espèces sont observées d'après les données d'ADNmt (droit d'auteur © 2011 Brian I. Crother *et al.*; utilisation autorisée sous la licence de Creative Commons Attribution). 13
- Figure 3. Analyse de l'empreinte humaine dans la région de la baie Georgienne montrant les répercussions cumulatives de l'influence humaine (c.-à-d. menaces) sur le paysage. La zone d'occurrence de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, fondée sur les données de 1999 à 2018, est représentée par le polygone au contour noir gras (carte adaptée d'ECCC, 2017, reproduite avec permission)..... 32
- Figure 4. Mentions d'occurrence actuelles (1999-2018) de la couleuvre fauve de l'Est, représentées par des carrés noirs vides (c.-à-d. carrés d'IZO occupés) sur une carte routière, pour les deux unités désignables : populations des Grands Lacs et du Saint-Laurent (GLSL; en haut) et population carolinienne (en bas). On trouve des routes dans 63 des 171 carrés d'IZO de l'UD des GLSL et dans 399 des 423 carrés d'IZO de l'UD carolinienne. Carte préparée par Sydney Allen (Secrétariat du COSEPAC). 35

Liste des tableaux

- Tableau 1. Groupes génétiquement distincts de couleuvres fauves de l'Est au Canada et les valeurs associées de l'hétérozygoté (H/h), du degré de différenciation des populations (F_{ST}), de la richesse allélique et de la distance euclidienne entre les groupes. La distance euclidienne a été estimée à partir de cartes de Dileo *et al.* (2010) et de Row *et al.* (2010, 2011). Les valeurs F_{ST} servent aux comparaisons moyennes par paires entre les groupes génétiques de l'Ontario seulement. Les groupes « plage Holiday/prairies Ojibway » et « nord-est d'Essex/Chatham-Kent/Lambton » ont été initialement présentés comme un seul groupe génétique par Dileo *et al.* (2010), avant d'être séparées par Row *et al.* (2010). 8
- Tableau 2. Tendances de la couverture de milieux humides dans quatre comtés de la région carolinienne de l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est (DUC, 2010). « + » = tendance positive, « - » = tendance négative. 20
- Tableau 3. Tendances de la couverture forestière, de la couverture de milieux humides et de la couverture de zones naturelles dans quatre bassins versants de la région carolinienne de l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est. Dans la région d'Essex, le « % de couverture de milieux humides » reflète en fait le « % de couverture de zones naturelles ». UD = unité désignable; ↔ = aucun changement; ↓ = tendance à la baisse; ↑ = tendance à la hausse; ? = pourcentage non mentionné par les sources. 20
- Tableau 4. Superficie totale et pourcentage de couverture actuel des différents types de couverture terrestre dans chaque écodistrict de l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est (Wester *et al.*, 2018). UD = unité désignable; GLSL = Grands Lacs et Saint-Laurent. 21
- Tableau 5. Taille effective de la population (N_e) de groupes génétiques de la couleuvre fauve de l'Est au Canada selon deux échelles d'analyse (adapté des tableaux 3 et 5 de Row *et al.*, 2011). Remarque : Les valeurs du groupe du parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne (PNIBG) pourraient être sous-estimées à cause de la très faible diversité génétique (Row, comm. pers., 2019). 27

Liste des annexes

- Annexe 1. Aire de répartition de l'UD carolinienne de la couleuvre fauve de l'Est, d'après des mentions d'observation actuelles (1999-2018) et antérieures à 1999. Le groupe de la région du comté de Norfolk est situé dans le nord-est. Seules les observations antérieures à 1999 hors de la zone d'occurrence actuelle sont affichées (dans la zone d'occurrence actuelle, les sites d'observations historiques correspondent généralement aux sites d'observation actuels). Carte préparée par le Secrétariat du COSEPAC (Sydney Allen). 61

Annexe 2. Aire de répartition de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent de la couleuvre fauve de l'Est, d'après des mentions d'observation actuelles (1999-2018) et antérieures à 1999. Les observations antérieures à 1999 hors de la zone d'occurrence actuelle sont affichées (dans la zone d'occurrence actuelle, certains sites d'observations historiques se trouvent hors des sites d'observation actuels). Carte préparée par le Secrétariat du COSEPAC (Sydney Allen).	62
Annexe 3. Structure moyenne par âge de la couleuvre fauve de l'Est basée sur les résultats de relevés ciblés dans quatre parcs provinciaux et nationaux se trouvant dans l'aire de répartition canadienne. GLSL = Grands Lacs et Saint-Laurent; PN = parc national; PP = parc provincial.....	63
Annexe 4. Densité de couleuvres fauves de l'Est par carré d'indice de zone d'occupation (IZO) basée sur les résultats des estimations de marquage-recapture dans quatre sites d'étude de l'aire de répartition canadienne. GLSL = Grands Lacs et Saint-Laurent; PN = parc national; PP = parc provincial. Dans le cas du parc provincial Rondeau et du complexe de prairies Ojibway, les estimations d'abondance proviennent de l'année d'étude la plus récente (c.-à-d. 2019 et 2018, respectivement). Le « N ^{bre} de carrés d'IZO », estimé dans un SIG, représente le nombre approximatif de carrés d'IZO de 2 km de côté couvrant chaque site d'étude spécifique (l'habitat convenable de la couleuvre fauve non recensé dans le cadre d'une étude donnée peut être inclus dans certains carrés). « [] » désigne les estimations d'abondance produites pour le présent rapport de situation, d'après les estimations d'abondance publiées et la proportion d'individus matures estimée dans le site d'étude le plus proche (voir annexe 3).	64
Annexe 5. Abondance de la couleuvre fauve dans la région carolinienne extrapolée à partir d'estimations de la densité provenant de trois sites d'étude. « [] » désigne les estimations d'abondance produites pour le présent rapport de situation, d'après les estimations d'abondance publiées et la proportion d'individus matures estimée dans le site d'étude le plus proche (voir annexe 4). Le nombre de groupes génétiques est décrit dans le tableau 1. Le « N ^{bre} de carrés d'IZO » de chaque site/région a été estimé par recoupement d'une carte d'IZO et d'une carte des groupes génétiques.....	65
Annexe 6. Méthodes d'évaluation de la gravité de la fragmentation	66
Annexe 7. Calculateur des menaces pesant sur la couleuvre fauve de l'Est (population carolinienne).....	67
Annexe 8. Calculateur des menaces pesant sur la couleuvre fauve de l'Est (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent).	74

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

La couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus* Baird et Girard 1853) est un serpent nord-américain (famille des Colubridae, ordre des Squamates et la classe des Reptiles). Le nom commun anglais est *Eastern Foxsnake*. Les autres noms anglais parfois utilisés localement sont : *hardwood rattler*, *marsh whomper* et *copperhead*. Le nom scientifique « *vulpina* » (qui signifie renard) dériverait du nom du collectionneur du spécimen type, le révérend Charles Fox (Conant, 1940; Rivard, 1979; Cook, comm. pers., 1998).

Le nom scientifique de la couleuvre fauve de l'Est (genre et espèce) a changé depuis le rapport de situation précédent (compte rendu détaillé fourni par Crother *et al.*, 2011). Dans la dernière évaluation, le COSEPAC utilisait effectivement le nom scientifique « *Elaphe gloydi* ». Le genre *Elaphe* n'est plus utilisé pour les espèces du Nouveau Monde (Utiger *et al.*, 2002; Crother, 2017), qui sont maintenant désignées par le genre « *Pantherophis* » (Crother *et al.*, 2011). La couleuvre fauve de l'Est a donc porté le nom scientifique *P. gloydi* jusqu'à ce que Crother *et al.* (2011) réévaluent la taxinomie de l'espèce en analysant l'ADN mitochondrial (ADNmt). Le nom scientifique actuellement accepté de la couleuvre fauve de l'Est est *P. vulpinus* (Crother, 2017), et l'espèce *gloydi* est maintenant considérée comme un synonyme « junior » de *vulpinus* (Crother *et al.*, 2011). La couleuvre fauve de l'Ouest, auparavant appelée *P. vulpinus*, porte maintenant le nom scientifique *P. ramspotti* (Crother, 2017).

Description morphologique

La couleuvre fauve de l'Est atteint une longueur (museau-cloaque) de 91 à 137 cm (record = 179 cm; Conant et Collins, 1991). Les écailles sont faiblement carénées, et la plaque anale est divisée. Chez les juvéniles plus vieux et les adultes, la tête est brune à rougeâtre et dépourvue de marques distinctes. La face dorsale est parsemée de taches en forme d'éclaboussures brun foncé ou noires sur un fond jaunâtre à havane, qui alternent avec de plus petites taches foncées sur les côtés (voir la photo de couverture). Les écailles ventrales sont généralement jaunes, fortement carrelées de noir (Conant et Collins, 1991). Des individus hypomélanistiques et mélanistiques (noir ou très foncé) ont été observés (Kraus et Schuett, 1983; Marks, comm. pers., 2019). Chez les juvéniles, la couleur de fond est plus pâle (souvent grise ou havane), les taches sont plus claires et bordées de noir, une ligne transversale s'étend entre les yeux, et une ligne foncée relie chaque œil à l'angle de la mâchoire (Conant et Collins, 1991). Les couleuvres fauves de l'Est de tous les âges peuvent être distinguées des autres serpents tachetés ou à bandes, dont le massasauga (*Sistrurus catenatus*), la couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*), la couleuvre à nez plat (*Heterodon platirhinos*) et la couleuvre d'eau (*Nerodia sipedon*), grâce à la morphologie de la tête, la longueur et la circonférence du corps, le motif des taches dorsales et la morphologie des écailles (Rowell, 2012).

Structure spatiale et variabilité de la population

En se fondant sur des analyses d'échantillons génétiques, Corey *et al.* (2005) ont conclu que les désignations précédentes des espèces *E. gloydi* et *E. vulpinus*, établies d'après des différences morphologiques et géographiques, ne reflétaient aucune tendance sous-jacente de différenciation génétique. Par la suite, Crother *et al.* (2011) ont effectué une analyse phylogénétique des couleuvres fauves de l'Est et de l'Ouest ($n = 33$, dont 6 couleuvres de l'Ontario) et ont identifié deux clades d'ADNmt distincts (divergence de 0,9 à 1,0 %; 11 haplotypes; région du cytochrome *b*) : un clade de l'Est, comprenant la plupart des individus à l'est du fleuve Mississippi et la totalité de ceux du Canada, et un clade de l'Ouest, comprenant la plupart des individus à l'ouest du fleuve Mississippi. La détermination de ces clades servait à mieux représenter la limite entre la couleuvre fauve de l'Est (maintenant *P. vulpinus*) et la couleuvre fauve de l'Ouest (maintenant *P. ramspotti*) (Crother *et al.*, 2011; Crother, 2017). Au moyen d'un échantillon plus vaste ($n = 113$, dont 48 serpents de l'Ontario), Row *et al.* (2011) ont aussi établi deux clades de couleuvres selon l'ADNmt (divergence de 1,5 %; 11 haplotypes; région du cytochrome *b*) et également proposé le Mississippi comme la limite possible entre les deux lignées génétiques. Toutes les couleuvres fauves de l'Ontario sont issues d'une seule lignée postglaciaire et appartiennent au clade d'ADNmt de l'Est (Dileo *et al.*, 2010; Crother *et al.*, 2011; Row *et al.*, 2011).

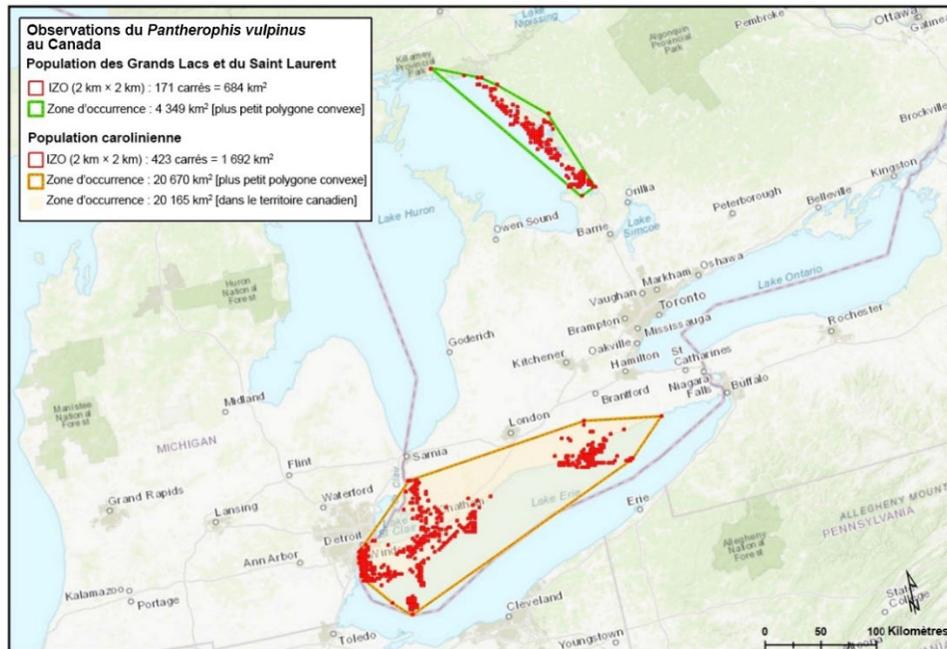
Une importante structuration de la population inférieure au rang de l'espèce a été observée chez la couleuvre fauve de l'Est du Canada, selon l'analyse de l'ADN nucléaire (Dileo *et al.*, 2010; Row *et al.*, 2010, 2011; tableau 1). L'espèce est présente dans deux régions géographiques distinctes de l'Ontario (la région carolinienne et la région de la baie Georgienne; voir la section **Répartition**). Grâce à un test bayésien d'assignation spatiale ($n = 114$ serpents; 11 marqueurs microsatellites d'ADN; Row *et al.*, 2008), Dileo *et al.* (2010) ont identifié cinq groupes génétiquement distincts de couleuvres fauves de l'Est dans la région carolinienne (96 % des serpents échantillonnés avaient une probabilité de 80 % et plus d'appartenir à un seul groupe génétique). La structuration de la population a été détectée à une petite échelle, et dans un cas, deux groupes distincts étaient séparés par moins de 5 km. Row *et al.* (2010) ont poursuivi les travaux de Dileo *et al.* (2010) et mené une analyse génétique plus approfondie en utilisant deux tests d'assignation différents ($n = 589$ serpents de l'Ontario, du Michigan et de l'Ohio; 12 marqueurs microsatellites). Les auteurs ont identifié huit groupes génétiquement distincts de couleuvres fauves de l'Est dans la région carolinienne, dont trois groupes qui s'ajoutent aux cinq détectés par Dileo *et al.* (2010). La différenciation par paires des huit groupes génétiques était très significative ($P < 0,001$), les valeurs F_{ST} variant de 0,04 à 0,36. D'autres travaux par Row *et al.* (2011) sur les couleuvres fauves de l'Est et de l'Ouest ($n = 816$ serpents des États-Unis et de l'Ontario; 12 marqueurs microsatellites d'ADN), fondés sur un calcul bayésien approximatif, ont révélé la présence d'un autre groupe génétique important de couleuvres fauves de l'Est dans la région de la baie Georgienne, en Ontario (les valeurs F_{ST} par paires variaient de 0,05 à 0,60 entre les groupes génétiques canadiens; $P < 0,001$). En résumé, le Canada abrite neuf groupes génétiques distincts de couleuvres fauves de l'Est (tableau 1).

Tableau 1. Groupes génétiquement distincts de couleuvres fauves de l'Est au Canada et les valeurs associées de l'hétérozygoté (H/h), du degré de différenciation des populations (F_{ST}), de la richesse allélique et de la distance euclidienne entre les groupes. La distance euclidienne a été estimée à partir de cartes de Dileo *et al.* (2010) et de Row *et al.* (2010, 2011). Les valeurs F_{ST} servent aux comparaisons moyennes par paires entre les groupes génétiques de l'Ontario seulement. Les groupes « plage Holiday/prairies Ojibway » et « nord-est d'Essex/Chatham-Kent/Lambton » ont été initialement présentés comme un seul groupe génétique par Dileo *et al.* (2010), avant d'être séparées par Row *et al.* (2010).

Nom du groupe (comté)	H/h	F_{ST}	Richesse allélique	Distance euclidienne jusqu'au centre du groupe le plus proche	Source
UD de la région carolinienne					
1. Plage Holiday/prairies Ojibway (Essex)	0,60	0,10	4,06	~ 30 km	Row <i>et al.</i> , 2010
2. Ruisseau Cedar (Essex)	0,53	0,17	3,99	~ 25 km	Dileo <i>et al.</i> , 2010; Row <i>et al.</i> , 2010
3. Îles du lac Érié (Essex)	0,61	0,09	4,55	~ 40 km	Row <i>et al.</i> , 2010
4. Nord-est d'Essex/Chatham-Kent/Lambton	0,63	0,09	4,56	~ 30 km	Row <i>et al.</i> , 2010
5. Pointe Pelée/marais Hillman (Essex)	0,53	0,10	4,19	< 5 km	Dileo <i>et al.</i> , 2010; Row <i>et al.</i> , 2010
6. Talbot (Essex)	0,58	0,12	3,82	< 5 km	Dileo <i>et al.</i> , 2010; Row <i>et al.</i> , 2010
7. Rondeau (Chatham-Kent)	0,50	0,12	3,73	~ 40 km	Dileo <i>et al.</i> , 2010; Row <i>et al.</i> , 2010
8. Région du comté de Norfolk	0,31-0,32	0,20-0,31	2,51-2,88	~ 120 km	Row <i>et al.</i> , 2010; 2011
UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent					
9. Région de la baie Georgienne	0,28-0,36	0,31-0,45	2,05-2,40	~ 250-300 km	Row <i>et al.</i> , 2011

La structuration de la population de couleuvres fauves de l'Est du Canada semble être le résultat de facteurs ancestraux (avant la colonisation par les Européens) et contemporains. Selon les analyses de Row *et al.* (2011), les populations ancestrales de couleuvres fauves de l'Est étaient autrefois plus grandes et plus largement réparties en Ontario, et les baisses et la fragmentation subséquentes de la population (survenues il y a environ 2 340 ans), probablement causées par la succession des forêts de feuillus et les conditions plus froides depuis le milieu de l'Holocène, ont eu le plus grand effet, soit la création des principales disjonctions géographiques et les tendances génétiques actuelles de cette espèce (p. ex. entre la région de la baie Georgienne et la région carolinienne et entre la région du comté de Norfolk et le reste de la région carolinienne; figure 1). Cependant, à des échelles géographiques plus petites, Row *et al.* (2011) sont d'avis que la fragmentation et la perte anthropiques d'habitat accentuent la structure génétique de la population en isolant des sous-populations autrefois plus grandes et plus connectées (p. ex. la plupart des groupes génétiques de la région carolinienne). Il a été démontré que la fragmentation d'habitat crée des obstacles comportementaux à la dispersion et limite ainsi le flux génique (voir la section **Biologie**). Il semble que la plupart des groupes génétiques de la région carolinienne se soient différenciés sous l'effet de la fragmentation d'habitat qui empêche ou limite la dispersion des serpents d'un groupe à l'autre (Row *et al.*, 2010). Les groupes génétiques de la région du comté de Norfolk et de la région

de la baie Georgienne semblent avoir été isolés avant la colonisation par les Européens, mais l'on ne sait pas s'ils représentent ou non des lignées distinctes sur le plan adaptatif (Row, comm. pers., 2019).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Pantherophis vulpinus observations in Canada = Observations du *Pantherophis vulpinus* au Canada
 Great Lakes/St. Lawrence population = Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent
 IAO (2 km x 2 km): 171 grids = 684 km² = IZO (2 km x 2 km) : 171 carrés = 684 km²
 EOO: 4349 km² [minimum convex polygon] = Zone d'occurrence : 4 349 km² [plus petit polygone convexe]
 Carolinian Population = Population carolinienne
 IAO (2 km x 2 km): 423 grids = 1 692 km² = IZO (2 km x 2 km) : 423 carrés = 1 692 km²
 EOO: 20 670 km² [minimum convex polygon] = Zone d'occurrence : 20 670 km² [plus petit polygone convexe]
 EOO: 20 165 km² [within Canada's jurisdiction] = Zone d'occurrence : 20 165 km² [dans le territoire canadien]

Figure 1. Aire de répartition canadienne actuelle (1999-2018) de la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*) montrant la zone d'occurrence et l'indice de zone d'occupation (IZO) des deux unités désignables (UD) : population carolinienne et population des Grands Lacs et du Saint-Laurent (GLSL). Le groupe de la région du comté de Norfolk est situé dans le nord-est de la zone de l'UD carolinienne. Toutes les observations antérieures à 1999 se trouvent à l'intérieur ou à proximité de la zone d'occurrence actuelle de l'UD des GLSL, tandis que certaines observations historiques se trouvent à l'extérieur de la zone d'occurrence de l'UD carolinienne (voir les annexes 1 et 2). La carte a été préparée par Sydney Allen (Secrétariat du COSEPAC).

Unités désignables

Deux unités désignables (UD) ont été reconnues en 2008, selon le caractère distinct et le caractère important dans l'évolution : la population carolinienne et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent. La réévaluation de ces UD portait principalement sur la reconnaissance ou non d'une UD distincte formée par les serpents de la région du comté de Norfolk (qui font partie de l'UD carolinienne, mais qui sont géographiquement isolés). Bien qu'il existe certaines données validant le caractère distinct des couleuvres de la

région du comté de Norfolk, ce groupe n'est pas considéré comme important dans l'évolution et n'est donc pas séparé de l'UD carolinienne dans le présent rapport. L'UD carolinienne (c.-à-d. la population carolinienne) comprend tous les serpents de la région carolinienne de l'Ontario, tandis que l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent (c.-à-d. la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent) comprend toutes les couleuvres de la région de la baie Georgienne (voir la section **Répartition**). Les preuves du caractère distinct (D1, D2) et du caractère important (S1, S2) sont examinées ci-dessous en fonction des critères du COSEPAC pour la reconnaissance des UD.

Caractère distinct

D1. Preuves de caractères ou de marqueurs héréditaires qui distinguent clairement l'UD présumée des autres UD (p. ex., marqueurs génétiques ou morphologie héréditaire, comportement, cycle vital, phénologie, voies migratoires, dialectes vocaux, etc.), indiquant une transmission limitée de l'information héréditaire à d'autres UD.

Il existe des différences génétiques importantes entre les couleuvres fauves de l'Est de la région de la baie Georgienne, de la région du comté de Norfolk (sur la rive nord du lac Érié) et de la région carolinienne (comtés d'Essex/Chatham-Kent/Lambton), d'après les microsatellites d'ADN, la richesse allélique et l'hétérozygoté (tableau 1). Ces différences fournissent la preuve d'une absence à long terme de flux génique entre les trois régions avant la colonisation par les Européens et la conversion des terres. Les couleuvres fauves du comté de Norfolk sont génétiquement distinctes des couleuvres du reste de la région carolinienne.

D2. Disjonction géographique naturelle (c.-à-d. qui ne résulte pas d'une perturbation humaine) entre les UD présumées qui limite grandement la transmission d'information (p. ex., individus, graines, gamètes) entre des « portions de l'aire de répartition » pendant une période prolongée et qui la rend peu probable dans un avenir prévisible. L'expression « période prolongée » signifie qu'il s'est écoulé suffisamment de temps pour que la sélection naturelle ou la dérive génétique soient susceptibles d'avoir produit des unités distinctes, compte tenu de la biologie spécifique du taxon.

Il y a une disjonction naturelle claire qui sépare les couleuvres fauves de la région de la baie Georgienne de celles de la région carolinienne (~250-300 km). Une disjonction existe également au sein de la région carolinienne, entre les individus de la région du comté du Norfolk et ceux du reste de la région carolinienne (distance de séparation de 120 km). Selon des analyses génétiques (Row *et al.*, 2011) et l'évaluation historique de la répartition de l'habitat (milieux humides : voir la figure 3 dans DUC, 2010), ces disjonctions sont antérieures à la colonisation par les Européens. Bien que l'analyse génétique ait révélé peu de mélange génétique dans la région de la baie Georgienne, un certain mélange a été noté entre les couleuvres de la région du comté de Norfolk et celles du reste de la région carolinienne (Row *et al.*, 2011). Un certain degré de dispersion entre la région du comté de Norfolk et la région des comtés d'Essex/Chatham-Kent/Lambton, le long de la rive du lac Érié, aurait été possible dans le passé étant donné la courte distance entre les parcelles d'habitat convenables ainsi que la propension des couleuvres fauves à

utiliser les milieux littoraux et à nager sur de longues distances. Bien que les couleuvres fauves de la région du comté de Norfolk soient naturellement séparées des couleuvres du reste de la région carolinienne, cette disjonction n'est pas aussi distincte que celle entre les couleuvres de la région de la baie Georgienne et celles de la région carolinienne dans son ensemble.

Caractère important

S1. Preuve directe ou forte inférence que l'UD présumée a suivi une trajectoire évolutive indépendante pendant une période importante dans l'évolution, généralement une divergence phylogénétique intraspécifique indiquant des origines dans des refuges distincts du Pléistocène.

Sans objet. Aucune preuve génétique ne laisse entrevoir le caractère important.

S2. Preuve directe ou forte inférence permettant de déduire que l'UD présumée possède des caractères adaptatifs et héréditaires qui ne pourraient être reconstitués en pratique en cas de perte. Exemple : persistance de l'UD distincte présumée dans un environnement écologique où un régime sélectif est susceptible d'avoir donné lieu à des adaptations locales de l'UD qui n'ont pas pu être reconstituées.

La région de la baie Georgienne est un environnement écologique unique pour la couleuvre fauve de l'Est au Canada (archipel d'eau douce doté d'une mosaïque de landes rocheuses littorales et d'une forêt boréale clairsemée), et cet habitat ainsi que le climat peuvent avoir donné lieu à des caractères potentiellement héréditaires du cycle vital, du comportement et de l'écologie. Dans le contexte canadien, il s'agit notamment d'un habitat d'hibernation unique, de rassemblements d'hibernation extrêmement denses et de domaines vitaux de grande superficie (voir la section **Habitat**) ainsi que d'une écologie des parasites, de niveaux de stress et d'un comportement de nage sur de longues distances uniques (voir la section **Biologie**) (il est à noter que certaines différences [p. ex. la superficie du domaine vital; Mitrovich et al., 2009] peuvent être attribuées à la plasticité phénotypique plutôt qu'à une adaptation locale). Cependant, malgré les différences génétiques, aucune différence mesurable de ces caractères ou d'autres caractères entre les couleuvres de la région du comté du Norfolk et celles de la région carolinienne dans son ensemble n'a été répertoriée, et aucune étude n'a été effectuée à cet égard.

Les couleuvres fauves de la région de la baie Georgienne occupent une province faunique des amphibiens et des reptiles (Grands Lacs et Saint-Laurent) et une aire écologique nationale (Boréale) distincte de celles occupées par les couleuvres fauves de la région carolinienne (province faunique carolinienne et aire écologique nationale des plaines des Grands Lacs). Cette séparation s'est produite avant la colonisation par les Européens, et un déplacement naturel des couleuvres entre les deux provinces fauniques ne se produira pas dans un avenir prévisible. Les couleuvres fauves de la région du comté de Norfolk occupent la même région éco-géographique que celles du reste de la région carolinienne. La présence de couleuvres fauves dans deux provinces fauniques distinctes permet de conclure que chacune de celles-ci forme « un environnement écologique où un

régime sélectif est susceptible d'avoir donné lieu à des adaptations locales de l'UD qui n'ont pas pu être reconstituées ». La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent est endémique au Canada, tandis que la population carolinienne pourrait s'étendre aux États-Unis.

Importance de l'espèce

La couleuvre fauve de l'Est est un prédateur des rongeurs et peut donc être bénéfique dans les systèmes agricoles où les populations de rongeurs sont élevées. Par ailleurs, l'espèce est la proie d'un grand nombre d'oiseaux et de mammifères indigènes, et elle est susceptible d'être tuée par des gens qui ont peur ou qui n'aiment pas les serpents ou parce qu'elle est confondue avec une espèce venimeuse. La couleuvre fauve de l'Est est régulièrement mise en vedette dans les programmes d'éducation et de sensibilisation visant à encourager une plus grande acceptation des serpents indigènes. Le comportement docile des couleuvres fauves et leur tolérance à la manipulation malgré leur grande taille en font de bons ambassadeurs des serpents indigènes.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

L'aire de répartition mondiale de la couleuvre fauve de l'Est est limitée à la région des Grands Lacs de l'Amérique du Nord se trouvant à l'est du fleuve Mississippi (figure 2). On la trouve principalement en Ontario et dans les États de l'Illinois, de l'Indiana, du Michigan, du Missouri, de l'Ohio et du Wisconsin (Crother *et al.*, 2011; NatureServe, 2019). Crother *et al.* (2011) et NatureServe (2019) mentionnent des observations hors de l'aire de répartition mondiale. En utilisant un système d'information géographique (SIG) et une carte de l'aire de répartition préparée par Crother *et al.* (2011), on estime l'aire de répartition mondiale à environ 334 450 km² (si l'on exclut la zone de chevauchement des aires de répartition de la couleuvre fauve de l'Est et de la couleuvre fauve de l'Ouest).

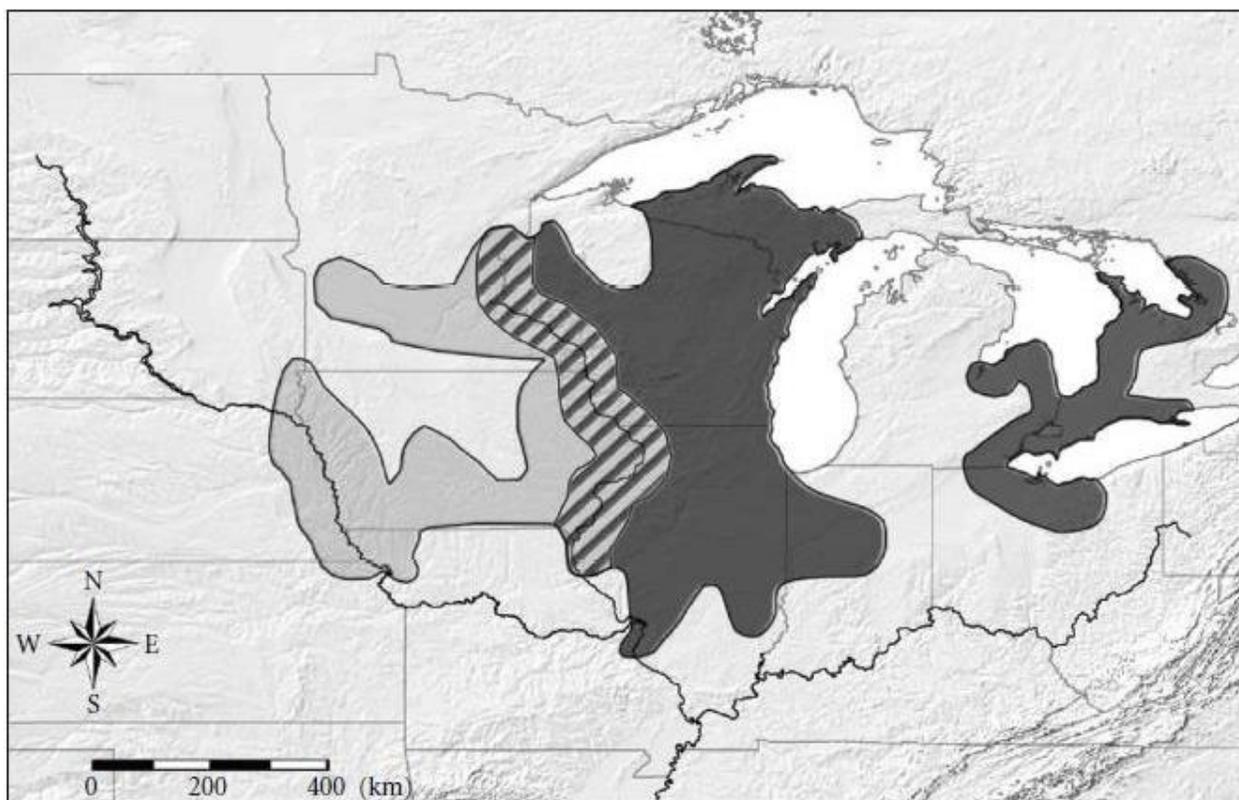


Figure 2. Carte de la région des Grands Lacs d'Amérique du Nord illustrant l'aire de répartition mondiale de la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*), représentée par la zone ombragée foncée (~334 450 km², la zone hachurée exclue). L'aire de répartition de la couleuvre fauve de l'Ouest (*Pantherophis ramspotti*) est représentée par la zone ombragée claire. La zone hachurée représente la barrière historique entre les deux espèces (fleuve Mississippi) et la région où les deux espèces sont observées d'après les données d'ADNmt (droit d'auteur © 2011 Brian I. Crother *et al.*; utilisation autorisée sous la licence de Creative Commons Attribution).

Aire de répartition canadienne

L'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est est limitée au sud-ouest et au centre de l'Ontario et s'étend sur deux provinces fauniques des amphibiens et des reptiles, soit la province carolinienne et la province des Grands Lacs et du Saint-Laurent (figure 1). La couleuvre fauve est présente dans deux régions distinctes de l'Ontario : la région carolinienne et la région de la baie Georgienne. Dans la région carolinienne, on observe l'espèce dans les comtés d'Essex, de Chatham-Kent et de Lambton ainsi que dans la région du comté de Norfolk (de Port Burwell à Port Maitland, y compris Long Point). Dans la baie Georgienne, la présence de la couleuvre fauve se limite à la rive est de la baie Georgienne, principalement de Port Severn à Key Harbour. Deux réserves de biosphère de l'UNESCO se trouvent dans l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est, soit la réserve de biosphère de la baie Georgienne, dans la région de la baie Georgienne (347 269 ha; GBBR, 2004), et la réserve de biosphère de Long Point, dans la région carolinienne (26 250 ha; LPWBRF, 2018). En se fondant sur un SIG et en adaptant la carte de répartition mondiale de Crother *et al.* (2011), on estime qu'environ 13 % de l'aire de répartition mondiale de la couleuvre fauve de l'Est se trouve au Canada (si l'on exclut la

zone de chevauchement; figure 2). Cette estimation est de loin inférieure à celle produite lorsqu'on utilise l'aire de répartition mondiale fondée sur la taxinomie précédente de cette espèce (~54 % de l'aire de répartition au Canada).

Zone d'occurrence et zone d'occupation

Les mentions d'observation du Centre d'information sur le patrimoine naturel (CIPN) de l'Ontario ont été utilisées pour calculer la zone d'occurrence et l'indice de zone d'occupation (IZO). Ces mentions, contrairement aux données sur les occurrences d'élément, ont été choisies parce qu'elles étaient les plus à jour et les plus complètes, les observations n'étant pas toutes liées à des occurrences d'élément. Cette approche a nécessité un examen détaillé et minutieux des mentions d'observation pour supprimer les observations antérieures à 1999 et les observations ambiguës. Les observations à la périphérie de l'aire de répartition ont fait l'objet d'un examen relativement plus approfondi, car elles ont la plus grande répercussion sur l'estimation de la zone d'occurrence (les détails sur les mentions omises pour cause d'ambiguïté sont consignés dans le complément d'information n° 1, qui peut être obtenu sur demande auprès du Secrétariat du COSEPAC).

Les estimations de la zone d'occurrence sont basées sur le plus petit polygone convexe dans le territoire canadien qui englobe les mentions du CIPN des 20 dernières années ($n = 13\,871$; 1999-2018). Les estimations de l'IZO sont fondées sur la somme de tous les carrés de grille de 4 km^2 comptant au moins une mention du CIPN au cours des 20 dernières années (1999-2018). Une période de 20 ans correspond approximativement à 3 générations de couleuvres fauves de l'Est (7,5 ans par génération; Row *et al.*, 2011). Idéalement, l'IZO devrait être calculé d'après le plus petit habitat essentiel à tout stade du cycle vital, ce qui correspondrait, dans le cas de cette espèce, aux sites d'hibernation. Cependant, des données incomplètes sur l'emplacement des hibernacles empêchent l'utilisation de cette méthode, et les valeurs basées sur les mentions au cours de tous les stades du cycle vital sont très probablement surestimées, en particulier pour l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, où les serpents se rassemblent en grand nombre pour hiberner.

Pour l'UD carolinienne, la zone d'occurrence et l'IZO actuels sont de $20\,165\text{ km}^2$ et de $1\,692\text{ km}^2$, respectivement (figure 1). La couleuvre fauve de l'Est ne semble plus occuper une portion de son ancienne aire de répartition de la région carolinienne, d'après l'absence d'observations récentes (1999-2018) confirmées dans un paysage fortement modifié, malgré des activités de recherche récentes dans les sites historiques (il est à noter que les données d'observations vérifiées en dehors de l'aire de répartition actuelle ne sont représentées que par quatre carrés d'IZO; annexe 1). En conséquence, la zone d'occurrence actuelle de l'UD carolinienne pourrait s'être contractée d'environ 17 % par rapport à la zone d'occurrence calculée à partir des mentions actuelles et antérieures à 1999 (c.-à-d. $20\,165\text{ km}^2$ contre $24\,178\text{ km}^2$, respectivement). Le déclin présumé de l'IZO de l'UD carolinienne, cependant, est faible (~1 %; $1\,692\text{ km}^2$ par rapport à $1\,708\text{ km}^2$). L'aire de répartition et/ou l'abondance de la couleuvre fauve dans la région carolinienne diminueront probablement d'ici 2050 à cause des effets des changements climatiques (voir

la section **Menaces et facteurs limitatifs**).

Pour l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, la zone d'occurrence et l'IZO actuels sont de 4 349 km² et de 684 km², respectivement (figure 1). Ces estimations (d'après les mentions de 1999 à 2018) seraient respectivement inférieures d'environ 10 et 9 % à celles fondées sur des mentions récentes et antérieures à 1999 (zone d'occurrence = 4 855 km² pour toutes les mentions; IZO = 752 km² pour toutes les mentions; annexe 2). Les récentes activités de recherche ont été moins importantes pour l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent que pour l'UD carolinienne, et il n'est pas certain que les sites ayant des mentions historiques seulement aient été adéquatement recensés. Par conséquent, il convient d'inclure une plage de valeurs pour la zone d'occurrence (4 349-4 855 km²) et l'IZO (684-752 km²) de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, en fonction des mentions récentes (minimum) et de toutes les données (maximum).

Les estimations actuelles de la zone d'occurrence et de l'IZO des deux UD sont supérieures à celles présentées dans le rapport de situation du COSEPAC précédent (2008; estimations basées sur une période similaire de dix ans). L'augmentation de l'aire de répartition connue de la couleuvre fauve de l'Est est plus élevée pour l'UD carolinienne, et l'on présume que cela découle de différences de méthodologie ou de disponibilité des données ainsi qu'à l'intensification des activités de recherche au cours de la dernière décennie. À titre d'exemple, dans la région carolinienne, il y a eu 2,4 fois plus de mentions d'observation soumises au CIPN durant la dernière décennie (n = 3 132) que durant la précédente (n = 1 320). Ces augmentations ne sont pas considérées comme étant le reflet d'une expansion ou de fluctuations de l'aire de répartition.

Activités de recherche

L'estimation de l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est est fondée sur les résultats d'études de terrain ciblées menées par des chercheurs universitaires et des praticiens de l'environnement (principalement dans les parcs et les aires protégées; Dileo *et al.*, 2010; Row *et al.*, 2011) de même que sur les données d'observation soumises aux bases de données provinciales (Atlas des reptiles et des amphibiens de l'Ontario et CIPN de l'Ontario). Dans la région carolinienne, on présume que les récents travaux de relevé ont permis d'échantillonner la plus grande partie de l'aire de répartition disjointe de l'espèce (Dileo *et al.*, 2010; Row *et al.*, 2010), ce qui renforce la confiance à l'égard de l'exactitude des estimations de l'IZO dans cette région. La fréquence des observations est souvent liée à l'accessibilité des sites plutôt qu'aux tendances d'occupation (Lindermeyer et Burgman, 2005), ce qui donne à penser que l'IZO pourrait être sous-estimé dans les régions éloignées, y compris dans certaines parties de la région de la baie Georgienne.

Les méthodes d'échantillonnage de la couleuvre fauve de l'Est fournissent généralement une bonne base pour l'estimation de la zone d'occurrence (Gaston et Fuller, 2009); cependant, une modélisation récente de l'occupation incorporant les activités de recherche a fourni un moyen d'évaluer davantage ces estimations. La probabilité d'occupation de la couleuvre fauve de l'Est en Ontario a été modélisée à l'échelle de carrés

de grille de 10 km de côté, d'après les données de l'Atlas des reptiles et des amphibiens de l'Ontario de 2009 à 2018 et d'après les activités de recherche, la perte d'habitat, la densité des routes et le climat (Paterson, comm. pers., 2020). Les prévisions étaient conditionnelles, ce qui signifie que la probabilité d'occupation diminuait à mesure que les activités de recherche étaient menées dans un carré de grille donné et restaient infructueuses. L'exercice visait à déterminer les carrés où l'espèce a une forte probabilité d'occupation sans toutefois être signalée et à estimer comment la densité des routes et la perte d'habitat affectent la probabilité d'occupation (voir la section **Menaces**). Dans la région de la baie Georgienne, hormis 27 carrés de grille où l'espèce était présente, aucun autre carré n'affichait une probabilité d'occupation élevée (> 75 %). Dans la région carolinienne, cependant, outre les 69 carrés où l'espèce était présente, le modèle a fait ressortir plusieurs carrés ayant une forte probabilité d'occupation (principalement le long de la rive nord du lac Érié). Plus précisément, la zone d'occurrence de l'UD carolinienne est probablement sous-estimée d'après les prévisions d'occupation dans la péninsule du Niagara. Ces résultats laissent croire qu'à l'échelle de carrés de grille de 10 km de côté l'aire de répartition de l'UD carolinienne est plus susceptible d'être sous-estimée que celle de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Habitat général

La couleuvre fauve de l'Est est étroitement associée aux écosystèmes de milieux humides, de littoraux et de zones riveraines des bassins versants des lacs Érié et Huron. Dans la région carolinienne, l'espèce utilise des communautés végétales en début de succession peu ou pas boisées (vieux champs, prairies, marécages, marais côtiers, plaines inondables de ruisseau, lisières de forêt, haies, bords de dune) durant la saison d'activité (Rivard, 1976; Freedman et Catling, 1978; Watson, 1994; M'Closkey *et al.*, 1995; Brooks *et al.*, 2000; Willson, 2000; DeGregorio *et al.*, 2011). Selon des travaux de radiotélémétrie réalisés dans le comté d'Essex, les individus passent la plus grande partie de la saison d'activité dans des marais et des milieux ouverts en début de succession, et évitent fortement les champs agricoles (Row *et al.*, 2012). Les haies bordant les champs agricoles et les zones riveraines le long des canaux de drainage sont également utilisées dans les zones d'agriculture intensive (Row *et al.*, 2012). Dans un site de la région carolinienne, la longueur moyenne maximale du domaine vital était de 1 186 m (\pm 131 m ET, n = 5 femelles; R. Willson, données inédites, cité dans COSEWIC, 2008). La superficie moyenne du domaine vital (méthode du plus petit polygone convexe) était de 34 à 53 ha dans 2 sites (plage de 5-164 ha; n = 27; Row *et al.*, 2012) et de 67 ha dans un troisième site (plage de 2-441 ha; n = 27; Davy, comm. pers., 2020).

La couleuvre fauve de l'Est de la région de la baie Georgienne utilise l'habitat ouvert le long des rives et dans les îles pendant la saison d'activité (p. ex. les landes rocheuses littorales et les prés marécageux avec arbres et arbustes épars) ainsi que les clairières et les lisières de forêt (Lawson, 2005; MacKinnon, 2005). Les individus de cette région ont une grande affinité pour l'habitat situé à proximité des rives de la baie Georgienne. Par exemple, 95 % de tous les lieux de détection d'individus suivis par radiotélémetrie dans les sites d'étude du parc provincial Killbear et d'Honey Harbour-Port Severn se trouvaient à une distance de 94 à 149 m des rives de la baie Georgienne (MacKinnon, 2005), et la plupart des individus utilisaient l'eau pour se disperser entre les sites et pour accéder aux îles rocheuses (Lawson, 2005; MacKinnon, 2005). Au moins un site occupé de la baie Georgienne, centré sur une formation calcaire localement rare de l'extrémité sud de la zone occupée par l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, est caractérisé par un habitat semblable à celui de la région carolinienne et comprend de vieux champs et des microhabitats anthropiques au sein d'un paysage agricole (MacKinnon, 2005). Dans la région de la baie Georgienne, la longueur moyenne du domaine vital était de 3 593 m ($\pm 618,5$ m ET, n = 9 femelles; Lawson, 2005; MacKinnon, 2005). La superficie du domaine vital (méthode du plus petit polygone convexe) variait de 132 à 1 951 ha dans 2 sites (Brooks *et al.*, 2003). La différence de superficie moyenne du domaine vital entre la baie Georgienne et la région carolinienne est probablement attribuable aux différences de taille des parcelles d'habitat (voir la section **Tendances en matière d'habitat**) et de répartition des ressources, plutôt qu'à des adaptations locales (Mackinnon, 2005; Row *et al.*, 2012).

La couleuvre fauve de l'Est choisit des éléments distincts des microhabitats pour assurer la thermorégulation, la digestion et l'exuviation (mue) ainsi que pour se réfugier des prédateurs, et certains individus affichent une fidélité annuelle à l'égard de ces éléments (Palczny *et al.*, 2005; Willson et Brooks, 2006). Dans la région carolinienne, les tas de broussailles, les amoncellements rocheux, les souches, les systèmes racinaires d'arbres tombés et le bois flotté sont utilisés, tout comme les éléments anthropiques tels que les débris de bois et de métal, les véhicules abandonnés, les bâtiments, la plomberie, l'asphalte et la maçonnerie (Rivard, 1976, 1979; Catling et Freedman, 1980; Watson, 1994; M'Closkey *et al.*, 1995). Les genévriers arbustifs servent également souvent d'abris dans le comté de Norfolk (Gillingwater, comm. pers., 2008). Dans la région de la baie Georgienne, les éléments de microhabitats utilisés sont principalement rocheux (p. ex. les amoncellements rocheux présentant des interstices convenables, ou les fissures dans le substratum rocheux), mais les tas de broussailles, les systèmes racinaires d'arbres vivants et tombés et les genévriers peuvent parfois servir.

Sites d'hibernation

Parmi les sites d'hibernation de la couleuvre fauve de l'Est figurent les fissures dans le substratum rocheux, les systèmes racinaires d'arbres pourris, les terriers d'animaux et les éléments anthropiques tels que de vieux puits et des fondations de bâtiment (Watson, 1994; M'Closkey *et al.*, 1995; Lawson, 2005; MacKinnon, 2005; Gartshore, comm. pers., 2008; Gillingwater, comm. pers., 2019; Marks, comm. pers., 2019). Les sites d'hibernation peuvent consister en un élément souterrain distinct doté d'une ou de plusieurs entrées, ou peuvent faire partie d'un complexe d'éléments groupés et/ou interreliés disposant de plusieurs entrées (Porchuk, 1996). Ils offrent des configurations souterraines convenables qui s'étendent sous la ligne de gel, renferment suffisamment d'humidité pour éviter la déshydratation, et ne sont pas sujets aux inondations ou facilement accessibles aux prédateurs.

Dans certains cas, une grande proportion de couleuvres occupant une zone distincte peut dépendre d'un petit nombre de sites d'hibernation. Dans la région carolinienne, les hibernacles sont généralement occupés par moins de 20 couleuvres (Watson, 1994; M'Closkey *et al.*, 1995; Brooks *et al.*, 2000; Xuereb *et al.*, 2012; Marks, comm. pers., 2019), alors que de 150 à 264 individus ont été observés dans des sites d'hibernation de la région de la baie Georgienne (MacKinnon, 2005; Xuereb *et al.*, 2012). Un grand nombre de couleuvres fauves reviennent chaque année dans les sites d'hibernation précédemment utilisés (Watson, 1994; Marks, comm. pers., 2019), et certains sites sont utilisés par l'espèce pendant au moins 15 ans (GBBR, 2019).

Sites de ponte

Les sites de ponte de la couleuvre fauve de l'Est se trouvent dans des crevasses rocheuses, dans des cavités intérieures de troncs d'arbres en décomposition, dans des morceaux de bois et des souches, sous du bois flotté en décomposition, dans des tas de végétation en décomposition créés naturellement ou amassés par les humains (feuilles, copeaux de bois, sciure, végétation herbacée et/ou foin), dans des systèmes racinaires le long de bordures de dune exposées et dans des milieux humides et des terriers de rongeurs en bordure de route (Porchuk et Brooks, 1995; Brooks *et al.*, 2000, 2003; Willson, 2000; Lawson, 2005; MacKinnon, 2005; Willson et Brooks, 2006). Les sites de ponte doivent maintenir une humidité suffisante pour empêcher la dessiccation des œufs, offrir des conditions thermiques adaptées à l'incubation des œufs (embryogenèse) et protéger les œufs contre la prédation (Willson, 2000). Les couvées peuvent être déposées individuellement ou collectivement (Brooks *et al.*, 2003; Lawson, 2005; Marks, comm. pers., 2019), et les sites communautaires peuvent contenir des dizaines d'œufs (p. ex. 84 œufs pondus par 4 femelles : Willson, 2000; 10 femelles utilisant 1 site : Lawson, comm. pers., 2005). Les couleuvres fauves femelles peuvent montrer une forte fidélité annuelle à des sites de ponte spécifiques pendant au moins deux années consécutives (Willson, 2000; Paleczny *et al.*, 2005; Lawson, comm. pers., 2005; Marks, comm. pers., 2019).

Tendances en matière d'habitat

La disponibilité et les tendances en matière d'habitat de la couleuvre fauve de l'Est sont abordées à l'échelle locale (comté, bassin versant et/ou écodistrict), plus précisément à l'échelle des milieux humides. La plupart des observations de couleuvres fauves de l'Est dans la région carolinienne sont faites dans les comtés de Windsor-Essex, de Chatham-Kent, de Lambton et de Norfolk. Ces quatre comtés se trouvent dans quatre bassins versants locaux (Essex, vallée de la Thames inférieure, St. Clair et Long Point) et dans deux écodistricts (7E-1 et 7E-2). La vaste majorité des observations de couleuvres fauves de l'Est dans la région de la baie Georgienne proviennent de la réserve de biosphère de la baie Georgienne (un seul écodistrict, soit 5E-7).

Dans la région carolinienne, on estime que 4 699,3 km² (87,2 %) des milieux humides des comtés d'Essex, de Kent (maintenant Chatham-Kent), de Lambton et de Haldimand-Norfolk (maintenant séparés en Haldimand et Norfolk) qui existaient avant la colonisation ont été convertis entre 1800 et 1982 environ, pour des usages anthropiques, principalement l'agriculture intensive (Snell, 1987). Les pertes totales étaient les plus prononcées dans les comtés d'Essex (95,8 %) et de Kent (94,2 %) (Snell, 1987). Dans les 4 comtés, des pertes nettes de milieux humides ont continué à se produire même pendant les 16 années précédant 1982, à un taux moyen de 145,6 ha/an/comté (Snell, 1987). De 1982 à 2002, bien que des milieux humides aient été aménagés dans le comté d'Essex, il y a eu une perte nette estimée de 10 302 ha dans les 4 comtés (DUC, 2010; tableau 2), soit une perte moyenne de 122,6 ha/an/comté. Dans la région carolinienne, les pertes de milieux humides se sont poursuivies au cours des 3 dernières générations de couleuvres fauves (~22,5 ans); cependant, le rythme des pertes semble avoir ralenti. Par exemple, de 2000 à 2011, le taux de perte de milieux humides était de 0,81 à 1,20 % (101-500 ha) dans l'écodistrict 7E-1, et de 0,01 à 0,40 % (101-500 ha), dans l'écodistrict 7E-2 (OBC, 2015), ce qui équivaut à une perte de 8,4 à 41,7 ha/an/écodistrict durant cette période. De plus, au cours de la décennie précédente, les offices de protection de la nature de la région carolinienne n'ont pas signalé de déclin importants de la couverture de milieux humides ou de zones naturelles dans l'aire de répartition de la couleuvre fauve de l'Est (tableau 3). Si l'on exclut les forêts, la disponibilité d'habitat actuelle dans les 2 écodistricts se limite à environ 2 à 3 % de la superficie terrestre (tableau 4), les zones naturelles restantes dans les bassins versants d'Essex, de la vallée de la Thames inférieure et de St. Clair étant pour la plupart petites, isolées et très fragmentées par rapport aux bassins versants du centre de l'Ontario (ERCA, 2012; SCRCA, 2018; LTVCA, 2018).

Tableau 2. Tendance de la couverture de milieux humides dans quatre comtés de la région carolinienne de l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est (DUC, 2010). « + » = tendance positive, « - » = tendance négative.

Comté	Superficie (ha) et % de couverture de milieux humides (1982)	Superficie (ha) et % de couverture de milieux humides (2002)	Tendance (ha; 1982-2002)
Essex	2 394 (1,3 %)	3 068 (1,6 %)	+ 674 (+ 28,2 %)
Haldimand-Norfolk	17 838 (6,1 %)	15 572 (5,4 %)	- 2,266 (- 12,7 %)
Chatham-Kent	3 007 (1,2 %)	2 123 (0,8 %)	- 884 (- 29,4 %)
Lambton	12 918 (4,5 %)	5 092 (1,8 %)	- 7 826 (- 60,6 %)
TOTAL	36 157	25 855	- 10 302 (- 28,5 %)

Tableau 3. Tendances de la couverture forestière, de la couverture de milieux humides et de la couverture de zones naturelles dans quatre bassins versants de la région carolinienne de l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est. Dans la région d'Essex, le « % de couverture de milieux humides » reflète en fait le « % de couverture de zones naturelles ». UD = unité désignable; ↔ = aucun changement; ↓ = tendance à la baisse; ↑ = tendance à la hausse; ? = pourcentage non mentionné par les sources.

Bassin versant	% de couverture forestière	% de couverture de milieux humides	Source
Essex	2006-2018 : ↔ (5,7 %)	2006-2018 : ↑ (de 7,5 à 8,5 %)	ERCA, 2006; 2012; 2018
Vallée de la Thames inférieure	2013-2018 : ↔ (10 %)	2013-2018 : ↔ (? %)	LTVCA, 2013; 2018
St. Clair	2008-2018 : ↓ (de 11,5 à 11,3 %)	2008-2018 : ↑ (de 0,8 à 1,1 %)	SCRCA, 2008; 2013; 2018
Long Point	2012-2018 : ↔ (20 %)	2013-2018 : ↔ (4,5 %)	LPRCA, 2013; 2018

Tableau 4. Superficie totale et pourcentage de couverture actuel des différents types de couverture terrestre dans chaque écodistrict de l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est (Wester *et al.*, 2018). UD = unité désignable; GLSL = Grands Lacs et Saint-Laurent.

Écodistrict	Superficie couverte	Superficie terrestre (ha)	% d'établissements humains et d'infrastructures associées	% de pâturages et de terres cultivées	% de forêts de feuillus et de forêts mixtes	% d'autres zones naturelles
7E-1 : Essex (UD carolinienne)	Comté d'Essex et portions des comtés de Lambton et de Chatham-Kent	379 328	3	90	4 (15 173 ha)	3 (11 380 ha)
7E-2 : St. Thomas (UD carolinienne)	Comprend le comté de Norfolk et plusieurs autres	944 493	1	82	15 (141 674 ha)	2 (18 890 ha)
5E-7 : Détroit de Parry (UD des GLSL)	Rive est de la baie Georgienne – la plupart des observations sont dans l'UD des GLSL	625 998	< 1	< 1?	52 (325 519 ha)	48 (300 479 ha) 30 % de forêts clairsemées, 8 % de substratum rocheux, 9 % d'autres zones naturelles

La plupart des pertes d'habitat dans la région carolinienne sont survenues dans le passé, mais des pertes à petite échelle continuent de se produire à cause de l'expansion du développement urbain autour des agglomérations, comme Windsor, de l'amélioration des routes et du développement des infrastructures ainsi que de l'intensification de l'agriculture associée à la production de soja et de maïs (voir la section **Menaces**). La perte d'éléments d'habitat importants pour les serpents a été observée ces 20 dernières années, notamment la perte de 13 hibernacles due aux activités de développement (Gillingwater, comm. pers., 2020). Le roseau commun (*Phragmites australis*), espèce envahissante, continue également à s'étendre et à dégrader l'habitat.

De nouvelles zones d'habitat peuvent devenir disponibles pour la couleuvre fauve de l'Est de la région carolinienne grâce à des projets de reboisement, de remise en état et de création de milieux humides par les offices de protection de la nature et d'autres intendants de l'habitat (voir par exemple LTVCA, 2013, 2019; SCRCA, 2013; ERCA, 2018). On s'attend à ce que certains projets de création d'habitat (p. ex., milieux humides, prairies) soient plus bénéfiques pour la couleuvre fauve que d'autres (p. ex., reboisement) en raison du plus faible couvert forestier. Combinée au ralentissement de la perte de milieux humides dans la région carolinienne, la création continue de milieux humides pourrait contribuer à

une réduction future du taux de déclin de l'habitat. Toutefois, les vastes milieux humides interreliés qui profiteraient le plus à cette espèce sont difficiles à remettre en état dans ce paysage dominé par l'agriculture. L'augmentation de l'utilisation des terres à des fins récréatives, l'expansion du développement résidentiel et l'amélioration des routes compliqueront davantage les mesures de remise en état.

La colonisation et le défrichage dans la région de la baie Georgienne ont été plus lents que dans la région carolinienne en raison du faible potentiel agricole. L'écodistrict du détroit Parry est actuellement dominé par des types de couverture naturelle, y compris approximativement 48 % de couverture terrestre semblant convenir à la couleuvre fauve de l'Est (tableau 4). Au début des années 1850, seulement quelques milliers de personnes vivaient dans la région de la baie Georgienne (GBBR, 2004). La population humaine a augmenté de 1872 à 1880 en raison de l'industrie du bois d'œuvre, et la déforestation et le défrichage ont atteint un sommet en 1905 (GBBR, 2004). Au cours des dernières décennies, la construction de chalets a été le principal moteur des activités d'aménagement dans l'aire de répartition de l'espèce, mais les taux de développement globaux ont été relativement faibles. Dans la réserve de biosphère de la baie Georgienne, les taux de développement urbain étaient de 3 à 6 % de 2004 à 2014, sans changement important des principaux types d'habitats ou d'écosystèmes (GBBR, 2014). On a constaté une perte de 10,8 % de la couverture de milieux humides côtiers dans la partie sud de la région de la baie Georgienne de 1987 à 2013, perte en grande partie due à la baisse des niveaux d'eau (GBBR, 2019). Cependant, comme la couleuvre fauve est principalement confinée à des milieux situés à environ 100 m de la rive de la baie Georgienne, son habitat dans toute la région est en train de disparaître au profit de la construction de chalets et de l'aménagement à des fins récréatives (voir la figure 7 dans COSEWIC, 2008 pour un exemple). Cette région subit encore des pressions de développement à cause de sa proximité avec le Grand Toronto et de son attrait en tant que « destination chalets » de choix, ce qui entraîne une perte d'habitat continue.

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

De façon générale, la couleuvre fauve de l'Est entre en hibernation de septembre à octobre, en sort de la mi-avril à la mi-mai, et se reproduit de la fin mai à la mi-juin. Elle devient active sur le plan de la reproduction, et est donc considérée comme mature, lorsque la longueur du museau au cloaque atteint de 93 à 100 cm (Lawson, 2005), soit vers 4 ou 5 ans (Willson, 2000; ECCC, 2020). Les couleuvres matures représentent généralement environ 46 % des individus d'une sous-population (plage de 29-67 %), selon les taux de capture moyens tirés de 4 études menées en Ontario (annexe 3). La longévité est estimée à 12-15 ans dans la nature (ECCC, 2020). La plupart des femelles adultes d'une région sont gravides chaque année (Mackinnon, 2005). La durée de génération est estimée à 7,5 ans (à mi-chemin entre l'âge à maturité et la longévité, moyenne établie à partir des données disponibles pour la population carolinienne et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent; Row *et al.*, 2011).

En Ontario, la ponte a lieu du début à la mi-juillet (Willson, 2000; Brooks *et al.*, 2003), après 30 à 50 jours de gestation (Willson et Brooks, 2006). Les femelles déposent de 6 à 29 œufs par couvée (Ernst et Barbour, 1989; Willson, 2000) et ne passent que 1 à 4 jours sur le site de ponte, laissant les œufs incuber seuls (COSEWIC, 2008; MacKinnon, comm. pers., 2008). Les œufs nécessitent une période d'incubation de 50 à 65 jours (Harding, 1997; Tennant, 2003). Dans la région carolinienne, les petits émergent de la fin août à la mi-septembre (Willson, 2000), tandis que l'éclosion peut se produire plus tard dans la région de la baie Georgienne. Les nouveau-nés peuvent rester sur le site de ponte jusqu'à une semaine avant de se disperser. Les femelles sont très sélectives quant aux sites de ponte et se déplacent sur de longues distances pour s'y rendre et en revenir chaque année (Watson, 1994; Row *et al.*, 2012).

Physiologie et adaptabilité

En tant qu'ectotherme, la couleuvre fauve de l'Est est contrainte par les caractéristiques thermiques de l'environnement local. Trois processus dépendant de la température ont été étudiés : la thermorégulation par les femelles gravides (Willson et Brooks, 2006), la nage en eau froide et le stress induit par l'environnement. MacKinnon *et al.* (2006) ont observé 49 couleuvres fauves munies d'un radioémetteur nageant 313 fois dans de l'eau aussi froide que 11 °C dans la région de la baie Georgienne. Ils ont également noté une diminution maximale de la température corporelle de 22,6 °C en 11 minutes (de 35,6 à 13 °C). Selon Xuereb *et al.* (2012), les niveaux de stress étaient beaucoup plus élevés chez les couleuvres fauves de la région de la baie Georgienne que chez celles de la région carolinienne, et une relation négative a été constatée entre le stress et le taux de croissance résiduel chez les couleuvres de la baie Georgienne, peut-être à cause de températures moyennes plus basses dans cette région.

L'utilisation de structures anthropiques donne à penser que la couleuvre fauve de l'Est est capable de tolérer un certain niveau de perturbation humaine. On a également vu des individus utiliser des sites d'hibernation et de ponte créés artificiellement à des fins de recherche ou de conservation (voir par exemple Willson, 2000; Smith, 2019) ainsi que des hibernacles situés dans des sous-sols de maisons démolies à Windsor (OMEC, 2016).

Déplacements et dispersion

Chaque année, des couleuvres fauves de l'Est effectuent des déplacements sur de longues distances vers et depuis les sites d'hibernation (Row *et al.*, 2012), qui sont généralement situés en dehors de la partie de leur domaine vital pendant la saison d'activité (Watson, 1994). En période d'activité, les femelles de la région carolinienne ont été détectées à une distance maximale moyenne de 930 m (± 81 m ET, n = 5 : R. Willson, données inédites citées dans COSEWIC, 2008) à environ 2 000 m (Row *et al.*, 2012) des hibernacles. Dans la région de la baie Georgienne, des femelles ont été observées à une distance maximale moyenne de 3 229 m (± 568 m ET, n = 9) des hibernacles (Lawson, 2005; MacKinnon, 2005).

La couleuvre fauve de l'Est est une excellente nageuse qui parcourt de longues distances dans l'eau, dans les baies et entre les îles. La nage peut connecter de grandes étendues d'eaux libres. Par exemple, des déplacements à la nage en eaux libres de 6 à 12 km jusqu'à des îles rocheuses ont été enregistrés par radiotélémétrie dans la région de la baie Georgienne (Brooks *et al.*, 2003; Lawson, 2005; MacKinnon, 2005). Des analyses de Row *et al.* (2010) donnent à penser que les eaux libres qui séparent les îles du lac Érié (environ 4-9 km) constituent un obstacle moins important à la dispersion de la couleuvre fauve de l'Est de la région carolinienne que l'habitat terrestre non convenable.

Les paysages agricoles intensifs et les routes très achalandées créent des obstacles à la dispersion entre les parcelles d'habitat convenable et contribuent à la fragmentation des populations et, dans le cas des routes, à la mortalité d'individus. Dileo *et al.* (2010) ont superposé cinq groupes génétiques de la région carolinienne sur une carte de l'habitat et ont constaté que les groupes correspondaient approximativement à des parcelles d'habitat convenable de marais et de prairie isolées par l'agriculture intensive. Row *et al.* (2010) ont approfondi l'étude précédente en combinant la modélisation du caractère convenable de l'habitat et l'analyse génétique des populations, et ont constaté que les régions limitrophes entre la plupart des groupes génétiques des populations de la région carolinienne étaient dominées par un habitat peu convenable (tableau 1; p. ex., champs agricoles). Ces auteurs ont conclu que la dégradation de l'habitat limitait la dispersion de la couleuvre fauve de l'Est, ce qui a entraîné une fragmentation génétique de la population carolinienne. Les résultats des analyses de Dileo *et al.* (2010) et de Row *et al.*, (2010) sont corroborés par le comportement de déplacement observé par Row *et al.* (2012). Ces études ont révélé que les couleuvres fauves munies d'un radioémetteur de deux sites de la région carolinienne passaient la plus grande partie de leur saison d'activité dans les marais et les prairies naturelles et évitaient les champs agricoles.

Bien qu'il ait été démontré que les routes contribuent à la fragmentation de la population de couleuvres fauves de l'Est, leur effet est variable et n'explique que partiellement la structure génétique de la population carolinienne. Pour deux groupes génétiques de couleuvres fauves de l'Est séparés par moins de 5 km, l'obstacle le plus probable au flux génique était une autoroute provinciale à deux voies (autoroute 3, sur laquelle un nombre élevé d'animaux morts a été observé; Dileo *et al.*, 2010). En revanche, une importante autoroute provinciale à quatre voies (autoroute 401) ne semblait pas restreindre le flux génique au sein d'un autre groupe génétique, peut-être en raison du maintien de la connectivité le long des corridors riverains se trouvant sous l'autoroute (Dileo *et al.*, 2010). L'importante fragmentation génétique observée au sein de la population carolinienne (Row *et al.*, 2010) est due au fait que les couleuvres évitent de vastes zones de terres agricoles faisant l'objet d'une culture intensive (Row *et al.*, 2012) et qu'elles sont incapables de traverser avec succès certaines routes très achalandées (Dileo *et al.*, 2010).

Relations interspécifiques

Les prédateurs naturels de la couleuvre fauve de l'Est comprennent les oiseaux de proie (Buse à queue rousse [*Buteo jamaicensis*], Grand-duc d'Amérique [*Bubo virginianus*]), les mouettes et goélands (famille des Laridés), les hérons et aigrettes (famille des Ardéidés) et les mammifères (pékan [*Martes pennant*], vison d'Amérique [*Mustela vison*], raton laveur [*Procyon lotor*], renard roux [*Vulpes vulpes*], renard gris [*Urocyon cinereoargenteus*] et mouffette rayée [*Mephitis mephitis*]; Kraus, 1991; Porchuk, comm. pers., 1998; Lawson, 2004). Divers mammifères (raton laveur, coyote [*Canis latrans*]) et le scarabée terrassier (*Nicrophorus pustulatus*) sont des prédateurs de nids de la couleuvre fauve de l'Est (Porchuk et Brooks, 1995; Willson, 2000; Gillingwater, comm. pers., 2008). Par ailleurs, cette dernière a tendance à éjecter une sécrétion glandulaire malodorante à partir des glandes odoriférantes cloacales lorsqu'elle se sent menacée.

Les petits mammifères (campagnols, souris, tamias, lapins) et les oiseaux (adultes, oisillons et œufs) constituent la plus grande partie de l'alimentation de la couleuvre fauve de l'Est. Elle s'alimente rarement d'amphibiens et d'invertébrés (examiné dans COSEWIC, 2008).

Xuereb *et al.* (2012) ont étudié la charge parasitaire de couleuvres fauves de l'Est de la région de la baie Georgienne (n = 354) et de la région carolinienne (n = 240). Une proportion relativement élevée de couleuvres de la baie Georgienne (50 %) était infectée par des parasites sanguins (hémogrégariens), comparativement aux couleuvres de la région carolinienne (5 %). Les auteurs ont émis l'hypothèse selon laquelle l'hétérozygoté relativement faible des couleuvres de la baie Georgienne par rapport aux couleuvres de la région carolinienne (voir la section **Structure spatiale et variabilité de la population**) peut être responsable d'une réponse immunologique plus faible, et donc d'intensités hémoparasitaires plus élevées. Néanmoins, le taux d'infection par des parasites sanguins n'a pas été corrélé au taux de croissance résiduel ou à la condition corporelle résiduelle, ce qui laisse croire qu'une interaction stable a évolué entre les parasites et les couleuvres fauves de la région de la baie Georgienne (Xuereb *et al.*, 2012).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

La densité des couleuvres fauves de l'Est a été calculée à l'aide d'estimations de recensement provenant de données de marquage-recapture de trois sites d'étude de la région carolinienne et d'un site de la région de la baie Georgienne (annexe 4). On l'a ensuite extrapolée à l'ensemble de l'aire de répartition des deux UD (carrés d'IZO), en supposant qu'elle est représentative de toute l'aire de répartition. Cette méthode comporte des biais, mais aucune estimation robuste n'est disponible. Les calculs entraîneraient une sous-estimation de la taille réelle de la population s'il existe de grandes lacunes dans les données d'IZO ou une surestimation si la densité est beaucoup plus importante dans les

sites d'étude que dans le reste du paysage. La taille effective de la population est présentée à des fins de comparaison, telle qu'elle a été rapportée par Row *et al.* (2011) d'après des travaux de terrain réalisés de 2006 à 2009. La taille effective de la population (N_e) représente le nombre approximatif d'individus reproducteurs dans une population idéalisée; ce nombre est basé sur des caractéristiques génétiques et est réputé être inférieur au nombre réel d'individus matures (Frankham, 1995; Frankham *et al.*, 2004). Aucune estimation de l'abondance n'a été fournie dans le rapport de situation précédent (COSEWIC, 2008).

Abondance

UD carolinienne

Le nombre d'individus matures a été estimé, d'après des données de marquage-recapture, à 148 (IC à 95 % : 122-173) dans le complexe de prairies Ojibway et à 45 (IC à 95 % : 20-70) dans le parc provincial Rondeau (annexe 4). La densité des couleuvres fauves a été calculée à l'aide de données de ces deux sites et de données de recensements passés d'un troisième site de la région d'Amherstburg. La densité a ensuite été multipliée par la superficie totale des carrés d'IZO de l'UD carolinienne (annexe 5). Cette méthode a permis d'obtenir une estimation de la population de 5 696 (4 147-7 232) adultes. En combinant les estimations présentées par Row *et al.* (2011) dans le comté de Norfolk et le sud-ouest de l'Ontario, la taille effective de la population (N_e) est de 1 268 à 3 302 individus dans le cas de l'UD carolinienne (tableau 5). Les valeurs pour les individus matures présentées à l'annexe 5 peuvent être considérées comme des estimations approximatives de la taille des sous-populations, si l'on suppose que les groupes génétiques constituent un indicateur approprié des sous-populations. La plupart des sous-populations sont petites, mais les estimations pour trois groupes génétiques (1, 4 et 8) dépassent les 1 000 individus matures (annexe 5). Ces valeurs doivent être interprétées avec prudence, car elles sont fondées sur des densités provenant d'un petit nombre de sites d'étude et extrapolées à l'échelle spatiale des carrés d'IZO. Étant donné la nature fragmentée de l'habitat de la couleuvre fauve de l'Est, la taille réelle des sous-populations actuelles pourrait être beaucoup plus petite.

Tableau 5. Taille effective de la population (N_e) de groupes génétiques de la couleuvre fauve de l'Est au Canada selon deux échelles d'analyse (adapté des tableaux 3 et 5 de Row *et al.*, 2011). Remarque : Les valeurs du groupe du parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne (PNIBG) pourraient être sous-estimées à cause de la très faible diversité génétique (Row, comm. pers., 2019).

Groupe génétique régional	N_e – Analyse à l'échelle de la population (mode et densité de sous-population la plus élevée à 90 %)	N_e – Analyse à l'échelle de l'aire de répartition (mode et densité de sous-population la plus élevée à 90 %)
Baie Georgienne (PNIBG)	392 (100-978)	642 (400-1,046)
Comté de Norfolk	s.o.	1 450 (868-1,918)
Sud-ouest de l'Ontario (comprend 7 groupes génétiques : tableaux 1)	s.o.	772 (400-1384)

UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Lawson (2005) a estimé la taille de la sous-population du parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne (PNIBG) à 180 (ET 124-230) individus matures en utilisant deux estimations simples par marquage-capture de Peterson et des données de relevés intensifs dans les hibernacles de 2003 à 2005. Des estimations plus récentes de l'abondance dans le PNIBG ou ailleurs dans l'aire de répartition de cette UD ne sont pas disponibles (Promaine, comm. pers., 2020). En supposant que la zone d'étude dans le PNIBG représente 18 carrés d'IZO (obtenus par recoupement de la carte de la zone d'étude dans Lawson, 2005 et de la carte de l'IZO se trouvant à l'annexe 2 à l'aide d'un SIG), la densité approximative de couleuvres fauves de l'Est matures dans la zone d'étude du PNIBG est de 10 (6,9-12,8) par carré d'IZO, ce qui correspond à la densité moyenne estimée de l'UD carolinienne (annexe 4), bien que celle-ci soit légèrement inférieure. En supposant une densité uniforme de couleuvres matures à l'échelle de l'UD et un total de 171 carrés d'IZO (période de 20 ans; annexe 2), on estime que l'UD compte 1 710 (1 180-2 189) couleuvres fauves de l'Est matures. Row *et al.* (2011) a estimé la taille effective de la population (N_e) dans un seul site (PNIBG) et celle-ci s'établissait à 400-1 046 (tableau 5). Bien que l'on ne dispose pas de données sur la structure des sous-populations pour l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, on s'attend à ce qu'il y ait plus d'une sous-population compte tenu de la grande fidélité des couleuvres à des hibernacles spécifiques. Si l'on suppose une structure similaire à celle du massasauga, espèce sympatrique (quatre groupes génétiques le long de la rive de la baie Georgienne : Dileo *et al.*, 2013), et une répartition égale des couleuvres dans les groupes, alors les sous-populations sont très probablement constituées de moins de 1 000 individus matures.

Fluctuations et tendances

La taille actuelle des deux populations de couleuvres fauves de l'Est au Canada est probablement beaucoup plus petite qu'elle ne l'était par le passé. La plupart des déclinis se sont possiblement produits il y a des centaines d'années, avant l'arrivée massive des colons européens (c.-à-d. déclinis ancestraux : Row *et al.*, 2011). La fragmentation et la perte d'habitat causées par l'humain continuent d'avoir des répercussions sur les populations aujourd'hui, comme en témoigne la tendance de fragmentation génétique au sein de la population carolinienne (Row *et al.*, 2011). Une baisse continue du nombre de couleuvres fauves matures est inférée pour la population carolinienne et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, d'après la mortalité routière et d'autres menaces, tout comme les déclinis projetés à partir des menaces au cours des trois prochaines générations, à moins que des mesures d'atténuation importantes ne soient prises (voir la section **Menaces et facteurs limitatifs**).

UD carolinienne

Peu de données empiriques sont disponibles sur les taux de déclin au cours des trois dernières générations, mais des données à plus court terme existent pour quatre sites. Toutefois, les résultats de ces études de cas doivent être interprétés avec grande prudence, car des mesures d'atténuation des menaces importantes étaient en place pour l'un des sites, le complexe de prairies Ojibway, et les autres sites se trouvaient dans des aires protégées. Parmi les sous-populations des quatre sites, deux étaient stables et deux semblaient en déclin. Une étude de marquage-recapture de la couleuvre fauve de l'Est a été entreprise dans le complexe de prairies Ojibway de 2011 à 2018 dans le cadre du projet de promenade Herb-Gray. Bien que les estimations de l'abondance aient considérablement diminué, avant d'augmenter sur une période de deux ans (2014, 2015), la taille totale de la sous-population semble s'être stabilisée et était similaire durant les périodes 2016-2018 et 2011-2013 (Hazell, comm. pers., 2020). La sous-population du complexe de prairies Ojibway a été fortement touchée et gérée de façon intensive au cours de cette période si bien que les résultats pourraient ne pas être représentatifs des tendances à plus long terme dans ce site. Dans le parc provincial Rondeau, une étude de marquage-recapture de la couleuvre fauve de l'Est a été réalisée de 2013 à 2019. La tendance laisse croire à une baisse de l'abondance (d'environ 100 à 50 individus matures), qui n'était cependant pas statistiquement significative et pourrait s'expliquer par une réduction de la zone couverte par le relevé ces dernières années (Davy et Patterson, données inédites). À Long Point, une diminution des observations des années 1990 aux années 2000 donne à penser qu'il pourrait y avoir un déclin de la sous-population; cependant, les relevés n'étaient pas normalisés, et l'on ne sait pas si la tendance représente un véritable déclin ou une réduction de la détectabilité due à l'expansion du roseau commun (*Phragmites australis*; Gillingwater, comm. pers., 2019). Dans l'île Middle (parc national de la Pointe-Pelée), l'abondance de la couleuvre fauve semble avoir diminué au fil du temps, probablement sous l'effet des changements importants de l'habitat causés par le nombre accru de Cormorans à aigrettes (*Phalacrocorax auratus*) nicheurs (Dobbie, comm. pers., 2020) ainsi que de la petite taille de l'île (18,5 ha), qui empêche l'établissement d'une sous-population résidente et autonome.

La perte de sites d'hibernation devrait être particulièrement dommageable et entraîner des baisses à l'échelle locale. Au cours des trois dernières générations de couleuvres fauves, plusieurs sites d'hibernation ont été détruits dans l'aire de l'UD carolinienne. Neuf sites d'hibernation se trouvaient dans la zone d'aménagement désignée de la promenade Herb-Gray, à Windsor (LGL et URS, 2010), quatre hibernacles ont été perdus dans la région de Long Point (Gillingwater, comm. pers., 2020) et sept hibernacles observés dans le parc national de la Pointe-Pelée au cours des années 1990 ne seraient plus utilisés (McKay, comm. pers., 2006). Bien que de nouveaux hibernacles artificiels aient été créés, on ignore s'ils compensent les pertes de sites naturels. À titre d'exemple, quatre hibernacles artificiels ont été créés dans le parc national de la Pointe-Pelée depuis 2014, dont deux ont été utilisés pour l'hivernage par de multiples couleuvres fauves de l'Est (de tous les âges) ainsi que d'autres espèces de serpents (Degazio, comm. pers., 2020).

La modélisation des populations réalisée pour deux espèces similaires au Canada, la couleuvre à nez mince du Grand Bassin (*Pituophis catenifer deserticola*; COSEWIC, 2013) et la couleuvre obscure (*Pantherophis spiloides*; COSEWIC, 2018a), laisse croire à un déclin présumé de la population de 30 % ou plus au cours des 2 dernières décennies pour l'UD carolinienne, d'après la mortalité routière observée et la forte densité routière, bien qu'aucune donnée empirique ne soit disponible sur l'aire de répartition de l'UD spécifiquement pour cette période. Dans le cas des 2 espèces, ces modèles prévoyaient des déclin de plus de 30 % sur 3 générations à cause de l'augmentation de la mortalité annuelle attribuable à la mortalité routière (voir la section **Menaces et facteurs limitatifs**). Étant donné que la densité routière et le volume de circulation dans le sud-ouest de l'Ontario sont parmi les plus élevés au Canada, il est probable que les sous-populations de couleuvres fauves de l'Est dans la région carolinienne connaissent des taux de déclin semblables, voire plus élevés. L'évaluation des menaces effectuée aux fins du présent rapport de situation indique un impact global prévu « élevé », la mortalité routière étant la plus grande menace, ce qui laisse entrevoir un déclin de 10 à 70 % au cours des 3 prochaines générations (voir la section **Menaces et facteurs limitatifs**).

UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Aucune information sur les tendances des sous-populations n'est disponible pour cette UD. Au cours des 3 dernières générations, on a découvert un plus grand nombre de sites d'hibernation (non répertoriés auparavant) dans l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent (de 8 à 13; voir Lawson, 2005), aucune perte n'a été relevée. Comme pour l'UD carolinienne, l'impact global de toutes les menaces a été évalué comme étant « élevé », ce qui laisse croire à un déclin projeté de 10 à 70 %; on pense toutefois que le taux de déclin de cette UD est plus proche de la limite inférieure de la fourchette. Bien que les déclin soient censés être moins graves que dans la région carolinienne, les impacts à long terme de la mortalité routière n'en sont pas moins préoccupants (voir la section **Menaces et facteurs limitatifs**). La partie la plus au sud de l'est de la baie Georgienne est la principale « région de chalets » du Grand Toronto et d'une grande partie du sud-ouest de l'Ontario (MacKinnon *et al.*, 2005). Par conséquent, cette région connaît un sommet d'utilisation anthropique marqué pendant les mois estivaux, caractérisé par une

augmentation considérable du volume de circulation sur de nombreuses routes principales, qui coïncide avec la saison d'activité de la couleuvre fauve de l'Est. La perte d'habitat due à la construction incessante de chalets exacerbe également le déclin continu de cette population à l'échelle locale.

Fragmentation grave

Les deux UD de la couleuvre fauve de l'Est étaient autrefois considérées comme « gravement fragmentées » à cause de la fragmentation d'habitat causée principalement par l'aménagement des rives aux fins d'activités récréatives et les routes (COSEWIC, 2008). Cependant, la fragmentation grave ne s'applique plus aux deux UD selon l'interprétation actuelle du concept (c.-à-d. que plus de 50 % de la population se trouve dans des parcelles d'habitat qui sont plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une sous-population viable; IUCN SPC, 2019). L'habitat est certes fragmenté, mais l'information sur l'abondance et la viabilité des groupes génétiques est largement inconnue. En outre, l'espèce est relativement vagile et n'est pas étroitement liée à des habitats spécifiques. Dans le cas de l'UD carolinienne, moins de 25 % de sa zone d'occupation est représentée par de petits groupes génétiques isolés; par conséquent, cette UD n'est pas considérée comme gravement fragmentée. Dans le cas de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, moins de 5 % des parcelles d'habitat occupé étaient séparées par une distance supérieure à la distance de dispersion maximale de l'espèce, de sorte que cette UD n'est pas non plus considérée comme gravement fragmentée (annexe 6).

Immigration de source externe

Les couleuvres fauves de l'Est vivant dans les îles canadiennes du lac Érié se trouvent à une distance de dispersion des couleuvres fauves des îles états-uniennes. Les individus peuvent également être en mesure de se déplacer entre les États-Unis et l'Ontario au niveau de la rivière Detroit et de l'extrémité nord du lac Sainte-Claire (jusqu'à l'île Walpole). L'espèce a la capacité de se disperser sur de longues distances dans l'eau (voir la section **Déplacements et dispersion**); toutefois, l'immigration de source externe en provenance des États-Unis serait limitée aux groupes génétiques isolés directement adjacents à la frontière internationale, étant donné la nature fragmentée de la population carolinienne. La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent est endémique au Canada, et l'immigration de source externe en provenance des États-Unis n'est donc pas possible.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Les menaces pesant sur la couleuvre fauve de l'Est au Canada, évaluées à l'aide du calculateur des menaces de l'UICN, sont présentées dans l'ordre approximatif de l'impact le plus élevé à l'impact le plus faible (pour toutes les cotes, voir l'annexe 7 pour l'UD carolinienne et l'annexe 8 pour l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent). Bien que chaque menace soit traitée séparément, il est important de tenir compte des impacts cumulatifs de menaces multiples dans un paysage. Par exemple, dans la région de la baie Georgienne, les effets cumulatifs de menaces multiples dans des zones spécifiques (p. ex. les régions de Port Severn et de Parry Sound : figure 3; GBBR, 2019) entraînent des taux de mortalité si élevés chez la couleuvre fauve qu'ils agissent probablement comme des puits écologiques pour cette espèce (Mackinnon, 2005). De plus, malgré une protection étendue de l'habitat dans certaines régions (voir la section **Protection, statuts et classements**), plusieurs menaces anthropiques subsistent et peuvent nuire à l'espèce (p. ex. la mortalité routière). Les individus de l'UD carolinienne sont soumis à un plus grand nombre de menaces que ceux de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent. À cause des impacts cumulatifs des menaces combinées, l'impact global sur les deux UD a été jugé « élevé » (soit un déclin de 10 à 70 % au cours des 3 prochaines générations attribuable aux menaces qui pèseront sur l'espèce au cours des 10 prochaines années).

Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Humain Footprint Analysis = Analyse de l’empreinte humaine

Level of Human Influence = Niveau d’influence humaine

Highest level of human influence = Niveau d’influence humaine le plus élevé

Moderate level of human influence = Niveau d’influence humaine modéré

Lowest level of human influence = Niveau d’influence humaine le plus bas

The Human Footprint Analyses is used to... = L’analyse de l’empreinte humaine sert à repérer les régions du paysage ayant des niveaux variables d’influence humaine. Cinq catégories de menaces sont utilisées pour évaluer l’influence humaine : développement résidentiel et commercial, agriculture et aquaculture, corridors de transport et de service, production d’énergie et exploitation minière, et modifications des systèmes naturels. Chaque catégorie a ses critères, pour un total de dix valeurs. Les régions ayant le niveau d’influence humaine le plus élevé (rouge) sont probablement les zones les moins naturelles; les régions ayant le niveau d’influence humaine le plus bas (vert) sont probablement les zones les plus naturelles.

Georgian Bay Fringe boundary = Limite de la frange de la baie Georgienne

Highway = Autoroute

Map produced by Environment and Climate Change Canada... = Carte produite par Environnement et Changement climatique Canada © 2018 avec des données produites en partenariat avec Conservation de la nature Canada | Comprend du matériel de ©Sa Majesté la Reine du chef de l’Ontario | ESRI – Carte topographique mondiale, ArcGIS 10.2.2 © 2017 | Tous droits réservés

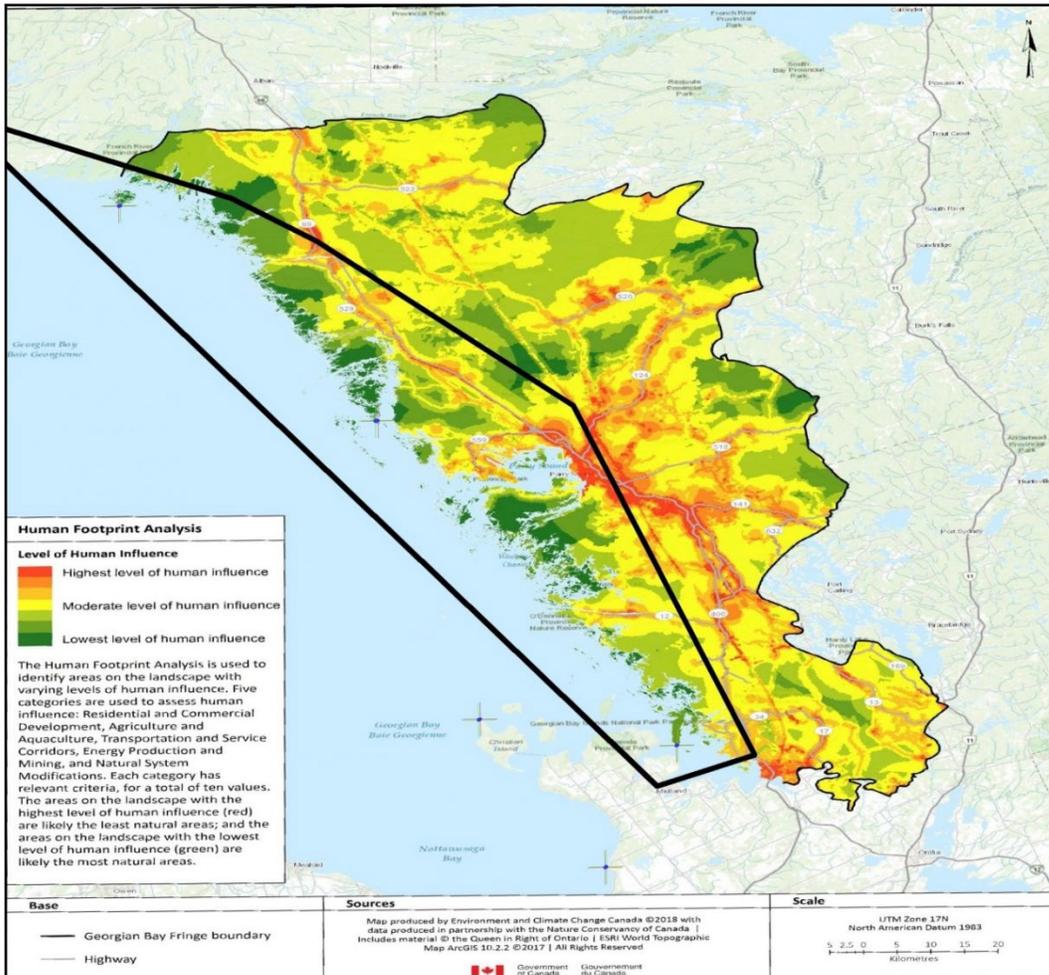


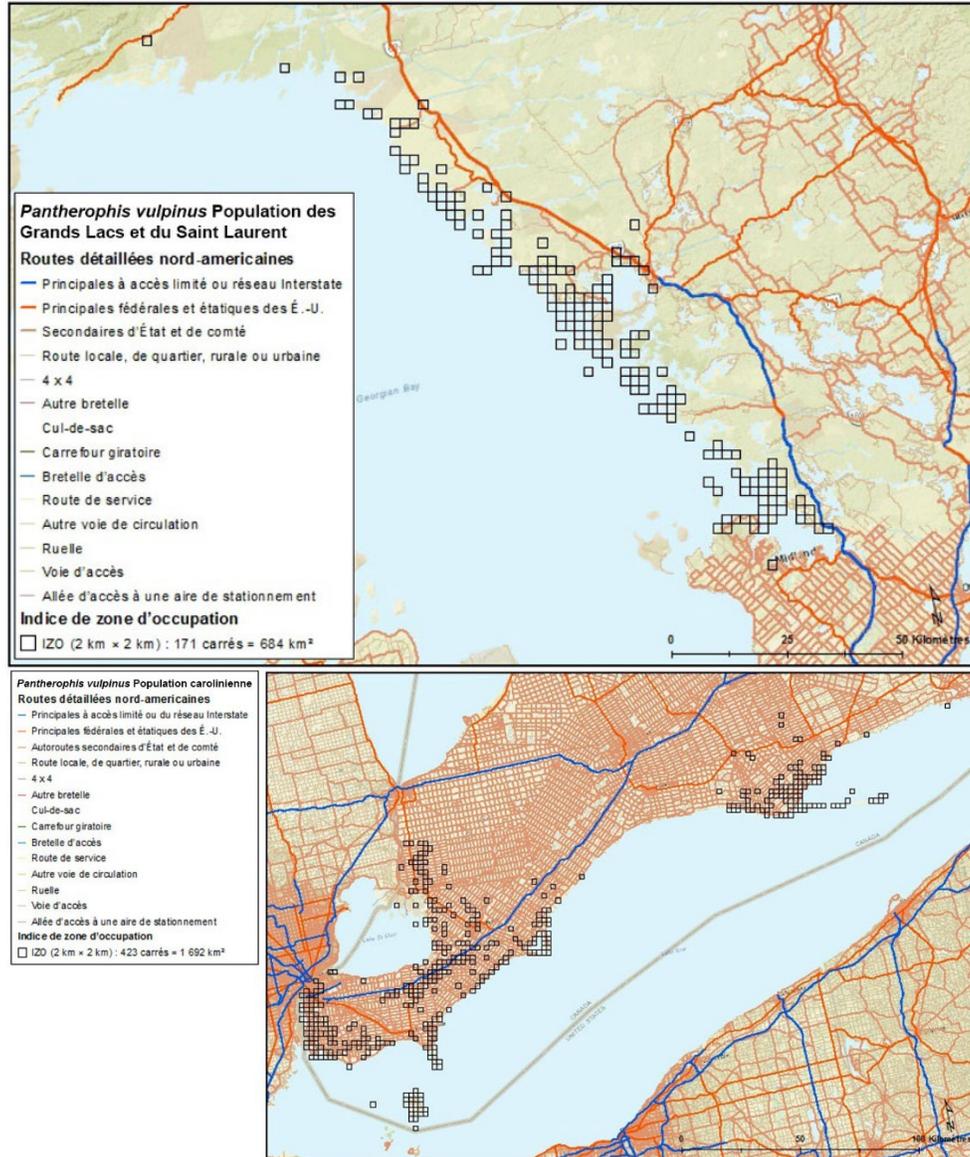
Figure 3. Analyse de l’empreinte humaine dans la région de la baie Georgienne montrant les répercussions cumulatives de l’influence humaine (c.-à-d. menaces) sur le paysage. La zone d’occurrence de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, fondée sur les données de 1999 à 2018, est représentée par le polygone au contour noir gras (carte adaptée d’ECCC, 2017, reproduite avec permission).

Corridors de transport et de service (menace 4.0 de l’UICN; impact global sur les deux UD : moyen)

La couleuvre fauve est menacée par la mortalité routière et par la dégradation et la fragmentation d’habitat associées aux routes nouvelles et existantes (4.1 : Routes et voies ferrées). Le projet de promenade Herb-Gray, à Windsor (IO, 2015), et l’expansion de l’autoroute 69/400, au sud de Parry Sound (GBBR, 2014; OMT, 2016), sont deux exemples de récents projets de construction de routes à grande échelle qui ont des impacts directs

sur la couleuvre fauve de l'Est et qui entraînent la fragmentation et la perte d'habitat à cause de l'élargissement des emprises routières existantes. Cependant, des stratégies générales d'atténuation et de compensation deviennent la norme pour les grands projets d'infrastructure de transport en Ontario (corridors fauniques, clôtures, acquisition et amélioration d'habitat; Baxter-Gilbert *et al.*, 2015; OMECP, 2016). On s'attend à ce que les projets d'amélioration des autoroutes se poursuivent dans les aires de répartition des deux UD au cours des dix prochaines années (UD carolinienne : projet de l'autoroute 40, de Chatham à Sarnia [OMT, 2017; Irwin, 2020]; UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent : projet de l'autoroute 69/400, de Nobel à French River [OMNDM, 2017; Erskine, 2019]). Quoi qu'il en soit, les répercussions les plus importantes des routes sur la couleuvre fauve proviendront très probablement de la mortalité sur les routes existantes et améliorées, plutôt que de la perte d'habitat causée par la construction de nouvelles routes; un vaste réseau routier chevauche une partie importante de l'aire de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent (37 % des carrés d'IZO comprennent des routes; longueur totale de 307 km) et couvre presque entièrement l'aire de l'UD carolinienne (94 % des carrés d'IZO comprennent des routes; longueur totale de 3 354 km; figure 4). Le volume de circulation devrait également augmenter à cause de l'expansion de la population humaine.

Chez la couleuvre fauve de l'Est, la mortalité routière est l'une des sources de mortalité les plus visibles et les plus souvent signalées au Canada. L'espèce traverse facilement les routes ou se chauffe au soleil près de celles-ci (Rivard, 1976), s'exposant ainsi à des risques. En dehors des zones habitées, la mortalité routière et l'effet d'isolement des routes (y compris la fragmentation génétique) ont été le mieux étudiés sur les routes de comté et les routes provinciales (Row *et al.*, 2010). De nombreuses aires protégées présentent encore des densités routières et/ou des volumes de circulation élevés à l'intérieur ou à proximité de leurs limites (Crowley, 2006; Farmer et Brooks, 2012; Choquette et Valliant, 2016). Étant donné le vaste réseau routier de l'Ontario et le nombre d'études qui décrivent une mortalité substantielle de la couleuvre fauve de l'Est le long de tronçons de route relativement petits (Ashley et Robinson, 1996; Brooks *et al.*, 2000; MacKinnon *et al.*, 2005; Farmer et Brooks, 2012), le nombre de couleuvres fauves régulièrement tuées sur les routes dans l'ensemble de l'aire de répartition serait considérable et potentiellement insoutenable. Par exemple, dans le cadre d'une étude sur la mortalité routière dans un tronçon de 10 km de la région de la baie Georgienne en 2003-2004, on a observé 16 couleuvres fauves mortes (Brooks *et al.*, 2003; Mackinnon, 2005). Une étude menée sur 13 km de routes artérielles et collectrices dans le complexe de prairies Ojibway, dans la région carolinienne, a également trouvé 50 couleuvres fauves mortes au cours de 2 saisons de travaux de terrain (Choquette et Valliant, 2016). Dans le cadre d'une autre étude, Ashley *et al.* (2007) ont montré que 3 % des automobilistes ont intentionnellement écrasé des leurres de tortues et de serpents placés sur la route. Rudolph *et al.* (1999) ont observé que l'abondance des serpents de grande taille au Texas était d'environ 50 % inférieure dans un rayon de 450 m de routes modérément utilisées à celle dans un rayon de 850 m. Même lorsque des mesures d'atténuation de la mortalité routière sont mises en place, la mortalité des serpents peut subsister (p. ex., les serpents peuvent franchir des clôtures [Baxter-Gilbert *et al.*, 2015; Gillingwater, comm. pers., 2019]).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Pantherophis vulpinus Great Lakes St. Lawrence Population = Population du *Pantherophis vulpinus* des Grands Lacs et du Saint-Laurent

North American Detailed Streets = Réseau routier détaillé de l'Amérique du Nord

Primary Limited Access or Interstate = Autoroutes principales à accès limité ou du réseau Interstate

Primary US and State Highways = Autoroutes principales fédérales et étatiques des États-Unis

Secondary State and County Highways = Autoroutes secondaires d'État et de comté

Local, neighborhood, rural or City Street = Route locale, de quartier, rurale ou urbaine

4WD = 4 × 4

Other Ramp = Autre bretelle

Traffic circle = Carrefour giratoire

Freeway Ramp = Bretelle d'accès

Service Drive = Route de service

Other Thoroughfare = Autre voie de circulation

Alley = Ruelle

Driveway = Voie d'accès

Parking Area Road = Allée d'accès à une aire de stationnement
 Index of Area of Occupancy = Indice de zone d'occupation
 IAO (2 km x 2 km): 171 grids = 684 km² = IZO (2 km x 2 km) : 171 carrés = 684 km²
 IAO (2 km x 2 km): 423 grids = 1 692 km² = IZO (2 km x 2 km) : 423 carrés = 1 692 km²
 Lake St. Clair = Lac Saint-Claire
 UNITED STATES = États-Unis
 Lake Erie = Lac Érié
 Georgian Bay = Baie Georgienne

Figure 4. Mentions d'occurrence actuelles (1999-2018) de la couleuvre fauve de l'Est, représentées par des carrés noirs vides (c.-à-d. carrés d'IZO occupés) sur une carte routière, pour les deux unités désignables : populations des Grands Lacs et du Saint-Laurent (GLSL; en haut) et population carolinienne (en bas). On trouve des routes dans 63 des 171 carrés d'IZO de l'UD des GLSL et dans 399 des 423 carrés d'IZO de l'UD carolinienne. Carte préparée par Sydney Allen (Secrétariat du COSEPAC).

Les effets de la mortalité routière à l'échelle de la population n'ont pas été étudiés chez la couleuvre fauve de l'Est. Cependant, des modèles démographiques pour plusieurs autres serpents de grande taille ont permis de prévoir que la mortalité routière entraînerait des déclinés et un risque accru de disparition locale. Middleton et Chu (2004) ont montré que la mort ne serait-ce que d'un seul massasauga adulte par an sur les routes peut faire passer le risque de disparition d'une sous-population de 100 individus de 0 à 20 % sur 100 ans. Row *et al.* (2007) ont indiqué que la mortalité routière estimée pour la couleuvre obscure (9 adultes par année) ferait passer la probabilité de disparition de la population locale (environ 400 adultes) de 7,3 à 99 % sur 500 ans. Un modèle de viabilité de la population élaboré par Winton *et al.* (2020) pour une population de crotales de l'Ouest (*Crotalus oreganus*) de 2 131 individus prévoyait un déclin de 97 % sur 100 ans, d'après les taux de mortalité routière estimés (141 serpents par année), et ce, en dépit du fait que cette population se trouve dans une aire protégée à faible densité routière. Selon les prévisions d'un modèle démographique fondé sur le stade de développement de la couleuvre à nez mince du Grand Bassin, la mortalité excessive due à la mortalité routière entraînerait une réduction de 40 à 50 % de la taille de la population sur 3 générations (COSEWIC, 2013). De même, un modèle démographique fondé sur le stade de développement de la couleuvre obscure au Canada a permis de prévoir qu'une mortalité additionnelle de 1 à 3 % entraînerait des déclinés de 34 % (IC : 18-50 %) et de 57,5 % (IC : 38-77 %), respectivement, au cours des 3 prochaines générations (COSEWIC, 2018a). Selon les taux de mortalité routière et les densités routières observés dans l'aire de répartition de la couleuvre obscure, le COSEPAC (COSEWIC, 2018a) a déduit que la mortalité additionnelle due aux routes se situerait probablement dans la fourchette de ces seuils. Bien qu'il existe certaines différences entre la biologie de ces espèces et celle de la couleuvre fauve de l'Est (p. ex., la couleuvre à nez mince du Grand Bassin possède une durée de génération et un âge à maturité semblables, mais un rendement reproductif plus faible, soit de 2 à 8 œufs par couvée) ainsi que des différences sur le plan de la portée et de la gravité des menaces locales, les résultats de ces modèles donnent à penser que même de petites hausses de la mortalité annuelle peuvent entraîner des déclinés importants des populations de serpents de grande taille.

Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents (menace 11.0 de l'UICN; impact global sur les deux UD : moyen-faible)

Les changements climatiques pourraient constituer une menace pour la couleuvre fauve de l'Est à cause des fluctuations du niveau des lacs et de la fréquence accrue des tempêtes violentes (11.4 : Tempêtes et inondations), lesquelles pourraient à leur tour influencer sur le niveau des eaux souterraines et inonder les sites d'hibernation. Comme les couleuvres fauves se rassemblent durant l'hibernation (voir la section **Habitat**), des taux élevés de mortalité par noyade les exposent à un risque accru de disparition à l'échelle locale. À l'aide de l'Indice de vulnérabilité aux changements climatiques de NatureService, Brinker *et al.* (2018) ont évalué la vulnérabilité relative de la couleuvre fauve de l'Est (parmi 280 autres espèces des Grands Lacs) aux changements climatiques d'après les variations prévues de la température et de l'humidité fondées sur les mentions historiques récentes (1960-1990) et les projections dans un avenir proche (2041-2071). La vulnérabilité a été définie comme le degré auquel une espèce est susceptible et incapable de faire face aux effets négatifs des changements climatiques (Brinker *et al.*, 2018). La couleuvre fauve de l'Est (population carolinienne) est considérée comme « modérément vulnérable » (avec un pourcentage de confiance de 60-80 %), les principaux facteurs de risque étant les obstacles naturels et anthropiques qui empêchent la recolonisation après une disparition locale. Les résultats laissent croire que l'abondance de la couleuvre fauve et l'étendue de son aire de répartition dans la région carolinienne sont susceptibles de diminuer d'ici 2050. La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, cependant, a été considérée comme « moins vulnérable » (avec un pourcentage de confiance de < 60 %) et, bien que l'on s'attende à ce que l'abondance de l'espèce ou l'étendue de l'aire de répartition changent de manière substantielle d'ici 2050, elle pourrait soit augmenter, soit diminuer.

Modifications des systèmes naturels (menace 7.0 de l'UICN; impact global sur l'UD carolinienne : moyen-faible; impact global sur l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent : faible)

Les couleuvres fauves sont menacées par les feux de forêt et les brûlages dirigés (7.1 : Incendies et suppression des incendies), l'entretien des drains/avaloirs et des bermes (7.2 : Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages) et la lutte contre le roseau commun envahissant (7.3 : Autres modifications de l'écosystème). Dans l'ensemble, l'impact calculé de la menace est plus élevé pour l'UD carolinienne (faible-moyen) que pour l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent (faible).

Les feux de forêt et les brûlages dirigés peuvent entraîner une mortalité directe, parfois de plusieurs individus dans un court laps de temps. Par exemple, en 2000, dans le parc provincial Rondeau, 18 couleuvres fauves de l'Est adultes ont été tuées lors d'un feu printanier non planifié dans la partie sud du parc (Gillingwater, 2001). Un feu de forêt s'est propagé sur une superficie de 11 000 ha dans les terres adjacentes à l'aire de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent à l'été 2018 (causé par la construction d'une éolienne; White, 2019). Malgré l'absence de données sur la mortalité des couleuvres fauves lors de cet incident, les feux de forêt peuvent constituer une menace importante pour la viabilité des sous-populations de serpents de grande taille (p. ex. le massasauga; Miller, 2005). Même lorsqu'il s'agit de brûlages dirigés et bien planifiés, des serpents peuvent être tués (Russell *et al.*, 1999; Cross *et al.*, 2015). Dans la zone occupée par l'UD carolinienne, cette menace serait limitée aux aires protégées dont les prairies et les savanes continuent d'être gérées par des brûlages dirigés. Par contre, dans la zone occupée par l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, des feux de forêt peuvent se produire sur de vastes superficies non aménagées.

L'entretien des drains/avaloirs et des bermes pourrait entraîner la mortalité des couleuvres fauves et la destruction des sites d'hibernation. À titre d'exemple, l'entretien de bermes bordant les milieux humides de Long Point (dragage de nouvelles matières depuis un milieu humide pour réaménager des bermes érodées) a causé la perte d'au moins un hibernacle de couleuvres fauves (un terrier de rat musqué [*Ondatra zibethicus*]; Gillingwater, comm. pers., 2019). L'entretien des drains, qui comprend les rigoles en bordure de route et les drains municipaux, a lieu pendant les périodes d'activité et d'hibernation. Les répercussions seraient les plus élevées durant la saison d'hibernation, mais l'enlèvement de végétation durant la saison d'activité pourrait également provoquer mortalité et blessures. Cette menace sévit principalement à l'intérieur de l'aire de l'UD carolinienne, qui abonde en milieux humides gérés ainsi qu'en drains municipaux et rigoles en bordure de route (380 drains dans la seule ville d'Essex : Town of Essex, 2017). Depuis 2013, par exemple, 19 activités touchant la couleuvre fauve de l'Est ou son habitat ont été consignées conformément à la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario (principalement des projets de santé et de sécurité ou des travaux de drainage), et 68 % d'entre elles concernaient des projets dans la région carolinienne (OMECP, 2016).

La couleuvre fauve et son habitat pourraient être touchés par le roseau commun envahissant de même que par les méthodes intensives utilisées pour lutter contre cette plante. Le roseau commun est très répandu dans la région carolinienne, notamment sur la rive nord du lac Érié, et il est présent dans de nombreux, voire la plupart, des milieux humides occupés par la couleuvre fauve (Gillingwater, comm. pers., 2020). Les grands peuplements purs de cette espèce végétale ne semblent pas dégrader l'habitat de la couleuvre fauve. Selon les résultats d'une étude de radiotélémétrie réalisée dans le parc provincial Rondeau de 2013 à 2018, non seulement la couleuvre fauve n'évite pas les peuplements de roseau commun, mais elle est aussi en mesure de se déplacer dans les peuplements denses et de les utiliser (Davy, comm. pers., 2020). On pense plutôt que les répercussions négatives proviennent des mesures de lutte contre le roseau commun durant la saison d'activité (compression, coupe, brûlage), qui blessent ou tuent des

serpents, ainsi que de la réduction à court terme du couvert naturel, qui expose ainsi davantage les individus aux prédateurs (Gillingwater, comm. pers., 2020). Les aires protégées sont fortement touchées par le roseau commun, et de nombreux parcs, dont le parc national de la Pointe-Pelée, en prévoient l'élimination (Government of Canada, 2021).

Utilisation des ressources biologiques (menace 5.0 de l'UICN; impact global sur les deux UD : faible)

Les couleuvres fauves sont délibérément tuées par aversion ou par peur (5.1 : Chasse et capture d'animaux terrestres) et parce qu'elles sont parfois confondues avec des espèces venimeuses (p. ex. le massasauga ou le mocassin à tête cuivrée [*Agkistrodon contortix*] non indigène) à cause de leur grande taille, de leur tête rougeâtre, de leurs marques vives et de leur habitude de faire vibrer leur queue lorsqu'elles sont alarmées (Rivard, 1976). Les rencontres entre humains et couleuvres fauves sont fréquentes parce qu'une grande partie de l'aire de répartition canadienne de l'espèce se trouve dans une région fortement peuplée et que les couleuvres habitent des sites très fréquentés par les humains (rives, parcs provinciaux). Le nombre de résidents permanents dans la réserve de biosphère de la baie Georgienne est d'environ 20 000 et, en saison, quelque 1 000 000 de personnes sont concentrées dans les zones facilement accessibles et le long des rives (GBBR, 2014). De plus, le nombre de résidents permanents dans la région carolinienne est d'environ 617 000 (population combinée des comtés de Windsor-Essex, de Chatham-Kent, de Norfolk et de Lambton, à l'exclusion de Sarnia : Statistics Canada, 2019a), les aires protégées accueillant environ 714 000 visiteurs chaque année (visiteurs combinés des parcs provinciaux Long Point, Rondeau et Wheatley et du parc national de la Pointe-Pelée : Ontario Parks, 2012; PCA, 2019).

Les couleuvres fauves de l'Est sont parfois capturées en tant qu'animaux domestiques (5.1 : Chasse et capture d'animaux terrestres). Bien que l'espèce se porte assez bien en captivité, peu d'individus élevés en captivité sont disponibles (Staszko et Walls, 1994), ce qui crée une demande pour des couleuvres sauvages. La capture de couleuvres fauves sauvages pour en faire des animaux de compagnie a déjà été abordée par Rivard (1976) et a été récemment observée dans le complexe de prairies Ojibway (Marks, comm. pers., 2019) et à Long Point (SNN, 2014). Des couleuvres fauves ont également été trouvées dans des zones urbaines ou à proximité, hors de leur aire de répartition naturelle; on pense qu'elles ont été capturées illégalement ailleurs, puis relâchées (ville de London : Gillingwater, comm. pers., 2019; ville de Dundas : Yagi, comm. pers., 2019).

La couleuvre fauve de l'Est est une adepte de l'utilisation d'éléments fabriqués par l'humain, c'est pourquoi on trouve souvent des individus dans les hangars à bateaux, les remises, les sous-sols, les sites de camping et sur les routes, où ils risquent grandement d'être tués délibérément ou capturés illégalement, qu'ils soient sur des terrains privés en zone rurale ou sur des terrains publics d'aires protégées (Rivard, 1976; Gillingwater, comm. pers., 2019). Même si certains propriétaires fonciers ne tuent plus intentionnellement les couleuvres fauves de l'Est sur leurs terres, la persécution des serpents par des voisins, des travailleurs (construction, aménagement paysager, récolte de cultures) ou des visiteurs

(campeurs, randonneurs) se produit encore régulièrement (Gillingwater, comm. pers., 2019). Cette menace pèse de manière continue sur les deux UD, principalement dans les aires protégées et les régions habitées facilement accessibles, mais également, quoique dans une moindre mesure, dans les paysages ruraux.

Pollution (menace 9.0 de l'UICN; impact global sur l'UD carolinienne : faible; impact global sur l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent : inconnu)

La couleuvre fauve de l'Est est menacée par l'empêchement dans des filets à mailles en plastique (9.4 : Déchets solides et ordures) et peut-être aussi par le ruissellement de produits chimiques agricoles (9.3 : Effluents agricoles et sylvicoles). Les répercussions des filets à mailles en plastique sont démontrées par la multitude de cas de serpents, dont des couleuvres fauves, qui s'empêtrent mortellement dans ces filets, qui servent à l'aménagement du paysage, à la lutte contre l'érosion et à l'établissement de végétation (Kapfer et Paloski, 2011). Trois couleuvres fauves sont mortes après s'être empêtrées dans une section de 5 m de clôture antiérosion en nylon à Amherstburg (Kamstra, comm. pers., 2008), M. Gartshore (comm. pers., 2008) a observé trois couleuvres fauves piégées dans des filets de jardinage, des propriétaires de chalet de Long Point ont trouvé des couleuvres fauves mortes ou blessées dans des filets de jardinage (Gillingwater, comm. pers., 2019) et T. Preney (comm. pers., 2019) a sauvé six couleuvres fauves sur le terrain de résidences de Windsor et de LaSalle. Ces observations fortuites d'adultes morts ou blessés sont préoccupantes, mais l'impact à l'échelle des sous-populations est inconnu.

Le ruissellement d'herbicides et de pesticides provenant de cultures agricoles pourrait être une menace pour l'espèce (UD carolinienne seulement). L'hypothèse de répercussions négatives du ruissellement de pesticides (p. ex., DDT), abordé par Rivard (1976), est basée sur la présence de résidus de pesticides chez des couleuvres fauves de l'Est aux États-Unis et au Canada, encore détectables des décennies après la fin de l'épandage (Meeks, 1968; Russell *et al.*, 1995). Des études en cours fournissent d'autres données à l'appui de la présence de résidus de DDT chez des couleuvres fauves du parc national de la Pointe-Pelée (Dobbie, comm. pers., 2020); cependant, il n'y a aucune preuve directe d'impacts négatifs à court terme.

Agriculture et aquaculture (menace 2.0 de l'UICN; impact global sur l'UD carolinienne : faible; pas une menace pour l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent)

L'expansion et l'intensification de l'agriculture (2.1 : Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois) ont entraîné la dégradation et la perte permanentes d'habitat de la couleuvre fauve et l'isolement de parcelles d'habitat, y compris la suppression des haies et de l'habitat riverain. Les menaces liées à l'agriculture sont généralement les cultures intensives comme le maïs et le soja ainsi que la construction de serres, qui ne fournissent que peu ou pas d'habitat. Bien que les champs de foin puissent fournir un habitat relativement plus adapté en fonction du couvert végétal, ces cultures sont fréquemment récoltées (2 ou 3 fois par saison), ce qui expose les couleuvres à un risque accru de mortalité. Dans le comté d'Essex, par exemple, on a vu des couleuvres fauves être tuées par des faucheuses à foin (voir par exemple Dobbie, comm. pers., 2020). En

utilisant les données du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales (MAAARO; OMAFRA, 2020), on estime qu'environ 2 % (48 484 acres/196 km²) de l'assise territoriale combinée des comtés d'Essex, de Chatham-Kent, de Lambton et de Haldimand-Norfolk ont été ensemencés en foin annuellement (en moyenne) de 2004 à 2019. En revanche, approximativement 55 % (1 399 000 acres/5 662 km²) de l'assise territoriale combinée des comtés d'Essex, de Chatham-Kent, de Lambton et de Haldimand-Norfolk ont été ensemencées en soja ou en maïs annuellement (en moyenne) de 2004 à 2019 (estimation d'après les données de 2020 du MAAARO).

L'agriculture intensive a entraîné des pertes d'habitat extrêmes dans la région carolinienne (comtés d'Essex et de Chatham-Kent; voir la section **Tendances en matière d'habitat**) et fragmenté la population de couleuvres fauves en plusieurs groupes génétiques isolés (voir la section **Structure spatiale et variabilité de la population**). De plus, Kerr et Cihlar (2004) ont établi un lien étroit entre l'agriculture et la mise en péril des espèces. Toutefois, le taux actuel de perte d'habitat due aux activités agricoles est beaucoup moins élevé qu'il ne l'était auparavant (voir la section **Tendances en matière d'habitat**). D'après les données du MAAARO (OMAFRA, 2020), on observe une tendance à la hausse du nombre d'acres de soja et de maïs ensemencés dans les comtés d'Essex, de Chatham-Kent, de Lambton et de Haldimand-Norfolk (combinés) de 2009 à 2018, à un taux d'environ 1 % par année (12 861 acres/52 km²).

Développement résidentiel et commercial (menace 1.0 de l'UICN; impact global sur l'UD carolinienne : négligeable; impact global sur l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent : faible)

L'expansion des établissements humains entraîne la fragmentation et la perte permanentes d'habitat de la couleuvre fauve ainsi que la mort d'individus durant les activités de construction et d'exploitation. Les établissements humains peuvent également agir comme des puits de population à cause des effets combinés de nombreuses menaces connexes (Lawson, 2004). Dans la région carolinienne, la région métropolitaine de recensement (RMR) de Windsor vient au quatrième rang en termes de croissance démographique au Canada (Statistics Canada, 2019b), et la construction d'habitations associée à cette croissance entraîne la destruction de zones naturelles (Town of LaSalle, 2003). Cependant, dans l'aire de répartition de l'UD carolinienne, la plupart des activités de développement ont déjà eu lieu si bien que l'on s'attend à une faible perte d'habitat additionnelle au cours des dix prochaines années. De 2008 à 2015, 91 % des 23 « accords » conclus en vertu de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario et des permis procurant « un avantage plus que compensatoire » délivrés en vertu de cette loi aux fins d'atténuation et de compensation des activités de développement ayant un impact sur la couleuvre fauve de l'Est ou son habitat (voir la section **Protection, statuts et classements**) visaient la région carolinienne (OMECP, 2016).

Dans la région de la baie Georgienne, les établissements et les infrastructures connexes occupent moins de 1 % de la superficie (écodistrict 5E-7 : Wester *et al.*, 2018). Toutefois, la construction de chalets, qui est associée à une forte proportion des infrastructures de la région, est largement concentrée le long de la rive est de la baie Georgienne (y compris les îles). Il en résulte un impact disproportionné sur l'étroite bande d'habitat de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent (COSEWIC, 2008). La région de l'est de la baie Georgienne continue de subir une forte pression de développement à cause de sa proximité avec le Grand Toronto et de son attrait en tant que « destination chalets » de choix. Outre la hausse des activités de construction de chalets, des utilisations récréatives et des changements et pressions connexes dans l'habitat, la croissance de la population humaine entraîne la perte additionnelle de zones naturelles au profit du développement commercial dans les petits centres urbains pour accueillir l'afflux de visiteurs et de résidents (GBBR, 2014). La construction de chalets demeure une préoccupation constante dans l'aire de répartition de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques (menace 8.0 de l'UICN; impact global sur les deux UD : inconnu)

Cette menace a été jugée importante, mais il existe de nombreuses incertitudes quant à sa gravité à l'échelle de la population. Les couleuvres fauves sont menacées par la prédation par les chats et les chiens (8.1 : Espèces exotiques [non indigènes] envahissantes), et pourraient être menacées par le champignon causant la maladie fongique du serpent (8.2 : Espèces indigènes problématiques). Les chats (*Felis catus*) et les chiens (*Canis lupus familiaris*) sont connus pour capturer et tuer de nombreux types de serpents (Whitaker et Shine, 2000; Shine et Koenig, 2001), y compris la couleuvre fauve de l'Est (Gillingwater, comm. pers., 2019; Paleczny *et al.*, 2005). Les serpents juvéniles en général sont tués ou blessés de manière disproportionnée par rapport aux adultes (Shine et Koenig, 2001), ce qui atténue quelque peu la gravité de la menace.

Le champignon *Ophidiomyces ophiodiicola* est l'agent causal de l'infection fongique cutanée potentiellement mortelle appelée « maladie fongique du serpent » (MFS) (Allender *et al.*, 2015). Des symptômes de la MFS ont été observés chez des couleuvres fauves de l'Ontario, dont des individus de Long Point (Gillingwater, comm. pers., 2019), du parc provincial Rondeau et du parc national de la Pointe-Pelée (Dobbie, comm. pers., 2020). Les données préliminaires indiquent que la MFS n'a pas réduit la survie, la condition corporelle ou la valeur adaptative (*fitness*) des couleuvres fauves de l'Est du parc provincial Rondeau; cependant, elle pourrait avoir légèrement augmenté la vulnérabilité à la prédation (Davy, comm. pers., 2020). De 2015 à 2017, dans le parc national de la Pointe-Pelée, cinq couleuvres fauves de l'Est présentant des symptômes sévères de MFS ont été suivies par radiotélémétrie ou marquage-recapture : deux sont mortes dans les deux à quatre mois suivant la remise en liberté (une ayant été la cible d'un prédateur, et une, victime de mortalité routière; les autres couleuvres ont survécu au moins un an après la remise en liberté; Dobbie, comm. pers., 2020). La MFS a été confirmée par PCR dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent et dans la moitié ouest de l'aire de l'UD carolinienne (CWHC, 2017). Un examen de Davy *et al.* (2021)

a permis de conclure que le champignon est répandu et probablement endémique chez les serpents de l'Ontario, dont la couleuvre fauve de l'Est, et que, bien que des cas de maladie ait été associés à une morbidité, il n'y a aucune preuve d'impacts sur la population à l'heure actuelle.

Facteurs limitatifs

Parmi les facteurs limitatifs qui contribuent à la vulnérabilité de la couleuvre fauve de l'Est figurent les migrations saisonnières (voir la section **Biologie**) qui exposent les couleuvres à la mortalité routière et à d'autres menaces, le fait de vivre dans un climat froid à la limite septentrionale de l'aire de répartition et la propension à se regrouper dans les hibernacles. Le nombre de couleuvres fauves utilisant un seul site d'hibernation est plus élevé dans la région de la baie Georgienne que dans la région carolinienne, ce qui correspond à la tendance prévue de l'utilisation accrue d'hibernacles communs chez les serpents des zones tempérées aux latitudes élevées (Gregory, 1982). Le climat peut également limiter l'abondance ou la répartition de l'espèce dans la région de la baie Georgienne. Par exemple, les résultats d'une étude de modélisation de l'occupation laissent croire que les couleuvres fauves sont beaucoup plus susceptibles d'être présentes dans les parties chaudes de leur aire de répartition canadienne, indépendamment de la perte d'habitat et de la densité des routes, ce qui pourrait expliquer pourquoi les couleuvres de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent ne sont pas plus répandues (Paterson, comm. pers., 2020; voir la section **Activités de recherche**).

Lorsqu'elles sont regroupées dans des sites d'hibernation, les couleuvres fauves de l'Est sont vulnérables aux perturbations naturelles et aux événements stochastiques (montée de la nappe phréatique, inondations, effondrement, températures extrêmes et prédation), qui peuvent entraîner la mortalité et, à l'occasion, la perte catastrophique d'individus (voir par exemple Shine et Mason, 2004). À titre d'exemple, l'effondrement ou l'inondation d'un site d'hibernation a causé la mort de six couleuvres fauves de l'Est dans le parc national de la Pointe-Pelée (Watson, 1994). Par ailleurs, 3 des 23 couleuvres fauves suivies par radiotélémetrie dans le parc national des Îles-de-la-baie-Georgienne sont mortes au cours de l'hiver après qu'un mammifère les a déterrées depuis l'un des rares hibernacles situés dans le sol (Lawson, 2004). De plus, l'effondrement des points d'accès a entraîné le piégeage de couleuvres fauves de l'Est en hibernation dans des substrats calcaires de l'île Pelée (Porchuk, 1996). Un hibernacle commun dans le parc provincial Killbear a été détruit par un animal au cours de l'hiver, entraînant la mort de douzaines d'adultes (Paleczny *et al.*, 2005). Les épisodes de mortalité imprévisibles dus à la stochasticité de l'environnement constituent un facteur limitatif important qui menace de disparition des populations locales déjà petites et isolées.

Nombre de localités fondées sur les menaces

Une localité est une zone particulière du point de vue géographique dans laquelle un seul phénomène menaçant peut affecter rapidement tous les individus de l'espèce présents sur une courte période (COSEWIC, 2018b). Aux fins de définition des localités, les menaces plausibles les plus graves pour l'espèce (en termes d'impact) sont celles

découlant des corridors de transport, des changements climatiques et des modifications des systèmes naturels. Comme les effets de ces menaces sont cumulatifs et ne sont pas nécessairement dus à un seul phénomène, par exemple un seul projet de développement ou la présence de routes, il existe une certaine incertitude quant à la caractérisation adéquate des localités. Le nombre de localités fondées sur les menaces des deux UD de la couleuvre fauve de l'Est est inconnu, mais il est probablement élevé, dépassant largement dix.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Au Canada, la couleuvre fauve de l'Est bénéficie d'une protection dans les parcs nationaux en vertu de la *Loi sur les parcs provinciaux* du Canada, dans les réserves nationales de faune en vertu de la *Loi sur les espèces sauvages du Canada* (L.R.C. 1985, ch. W-9) et sur tout le territoire domanial depuis 2003 en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (sous le nom « *Pantherophis gloydi* »; la population carolinienne et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent sont toutes deux inscrites à l'annexe 1 en tant qu'espèces en voie de disparition). Le programme de rétablissement de la couleuvre fauve de l'Est au Canada, publié en 2020, décrit l'habitat essentiel désigné (ECCC, 2020). Cette espèce n'est protégée ni dans le cadre de la Convention sur le commerce international des espèces menacées d'extinction (CITES, 2019) ni en vertu de l'*Endangered Species Act* des États-Unis (USFWS, 2019), mais elle est inscrite comme espèce menacée dans l'État du Michigan (MSU, 2021).

La *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* (LEVD) de l'Ontario, entrée en vigueur en 2008, interdit de tuer, de harceler, de capturer ou de prendre une couleuvre fauve de l'Est dans la province, ou de lui nuire, et d'endommager ou de détruire son habitat (l'espèce figure sous le nom « *Pantherophis gloydi* » dans la Loi; la population carolinienne est inscrite comme menacée, et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, comme en voie de disparition; OMECP, 2016). La publication du programme de rétablissement de la couleuvre fauve de l'Est en Ontario en 2010 a été suivie d'une déclaration du gouvernement en réponse au programme de rétablissement en 2011 et d'un règlement sur l'habitat particulier de chaque UD en 2012 (EFRT, 2010; OMECP, 2016). De 2008 à 2015, trois condamnations (amendes de 12 000 à 20 000 \$) ont été prononcées pour des contraventions à la LEVD touchant la couleuvre fauve de l'Est (OMECP, 2016). Voir Plotkin *et al.* (2017) et Curran (2018) pour une analyse de l'efficacité de la protection juridique actuelle des espèces en voie de disparition (y compris la couleuvre fauve de l'Est) en Ontario. La couleuvre fauve de l'Est est également inscrite en tant que « reptile spécialement protégé » en vertu de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune* de l'Ontario, qui interdit de harceler, de posséder (sans permis) ou de tuer l'espèce.

Statuts et classement non juridiques

La couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis vulpinus*) est classée G5 (non en péril) à l'échelle mondiale et N5 (non en péril : États-Unis) et N3 (vulnérable : Canada) à l'échelle

nationale. Les cotes de conservation infranationales sont attribuées comme suit : S5 (non en péril : Illinois), S4S5 (non en péril/apparemment non en péril : Wisconsin), S4 (apparemment non en péril : Indiana), S3 (vulnérable : Ohio, Ontario), S1 (gravement en péril : Missouri) et SNR (non classée : Michigan) (NatureServe, 2020). L'UICN considère que l'espèce représente une préoccupation mineure (Hammerson, 2019).

Protection et propriété de l'habitat

La rive est de la baie Georgienne est considérée comme l'un des plus longs et plus grands corridors de paysages terrestres et aquatiques protégés presque continus dans le centre-sud de l'Ontario (GBBR, 2004), tandis que l'écozone des plaines à forêts mixtes du sud-ouest de l'Ontario et du Québec (dont fait partie la région carolinienne) est considérée comme étant, au mieux, presque dépourvue d'aires protégées (Kerr et Cihlar, 2004). Environ 140 789 ha (1 407,89 km²) de parcs nationaux, de réserves nationales de faune, de parcs provinciaux et de réserves de conservation provinciales se trouvent entièrement ou partiellement dans l'aire de répartition canadienne de la couleuvre fauve de l'Est. La plus grande partie (91 %) des terres publiques est située dans l'aire de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, qui contient plus de 10 fois plus de terres protégées que l'aire de l'UD carolinienne (128 240 ha par rapport à 12 548 ha). À l'échelle du paysage, la proportion de l'UD carolinienne vivant dans des aires protégées est négligeable, tandis que cette proportion est d'environ un tiers dans le cas de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Par exemple, les aires protégées représentent moins de 1 % des écodistricts 7E-1 et 7E-2 combinés (la zone de l'UD carolinienne y est incluse), tandis qu'environ 27 % de l'écodistrict 5E-7 (qui comprend l'ensemble de l'aire de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent) contient des aires protégées (Wester *et al.*, 2018). De plus, 44 % de l'assise territoriale de la réserve de biosphère de la baie Georgienne (qui correspond étroitement aux limites de la zone occupée par l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent) est constituée d'aires protégées provinciales et fédérales (GBBR, 2004).

REMERCIEMENTS

Le rédacteur remercie Joe Crowley, Tom Herman (Ph. D.) et Kristiina Ovaska (Ph. D.) pour les conseils qu'ils ont prodigués au début de la rédaction de l'ébauche du rapport. Le Secrétariat du COSEPAC a fourni une aide professionnelle et efficace pour la préparation des cartes de l'aire de répartition et le calcul des IZO et des zones d'occurrence. Les rédacteurs des versions précédentes de ce rapport de situation, Robert Willson (1998, 2008) et Kent Prior (1998), ont fourni une base solide à partir de laquelle le présent rapport a été rédigé. Étant donné que cette mise à jour du rapport de situation est un document évolutif, certains renseignements des rapports précédents ont été conservés. Les experts qui ont précédemment contribué à l'information retenue dans le présent document information sont les suivants : Mary Gartshore, James Kamstra, Anna Lawson, Carrie Mackinnon, Vicky McKay, Scott Gillingwater, Robert Willson et Ben Porchuk.

EXPERTS CONTACTÉS

Carroll, Erin
Directrice de la biologie
Office de protection de la nature de la région de St. Clair
Strathroy (Ontario)

Cedar, Karen
Naturaliste, Ojibway Nature Centre
Ville de Windsor
Windsor (Ontario)

Davy, Christina
Spécialiste de la recherche sur la faune, Espèces en péril
Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
Université Trent
Peterborough (Ontario)

Gillingwater, Scott
Biologiste des espèces en péril
Office de protection de la nature de la rivière Thames supérieure
London (Ontario)

Lougheed, Steven
Professeur, Département de biologie, School of Environmental Studies
Université Queen's
Kingston (Ontario)

MacKenzie, Alistair
Responsable de l'éducation sur le patrimoine naturel et de la gestion des ressources
Parc provincial Pinery
Parcs Ontario
Grand Bend (Ontario)

Marks, Steve
Spécialiste des serpents en péril
Wood PLC Inc.
Windsor (Ontario)

Row, Jeff
Biostatisticien
Minnow Environmental
Georgetown (Ontario)

Yagi, Anne
Présidente, 8 Trees Inc.
Fonthill (Ontario)

Zammit, Anthony
Écologiste des bassins versants
Office de protection de la nature de la rivière Grand
Cambridge (Ontario)

SOURCES D'INFORMATION

- Allender, M.C., D.B. Raudabaugh, F.H. Gleason et A.N. Miller. 2015. The natural history, ecology, and epidemiology of *Ophidiomyces ophiodiicola* and its potential impact on free-ranging snake populations. *Fungal Ecology* 17:187-196.
- Ashley, E.P., A. Kosloski et S.A. Petrie. 2007. Incidence of intentional vehicle–reptile collisions. *Human Dimensions of Wildlife* 12:137-143.
- Ashley, E.P. et J.T. Robinson. 1996. Road mortality of amphibians, reptiles and other wildlife on the Long Point Causeway, Lake Erie, Ontario. *Canadian Field- Naturalist* 110:403-412.
- Baird, S.F. et C. Girard. 1853. Catalogue of North American reptiles in the museum of the Smithsonian Institution; part I: serpents. *Smithsonian Misc. Coll.* 2. xvi+172 pp.
- Baxter-Gilbert, J.H., J.L. Riley, D. Lesbarrères et J.D. Litzgus. 2015. Mitigating reptile road mortality: fence failures compromise ecopassage effectiveness. *PLoS one* 10(3):p.e0120537.
- Beck, G., comm. pers. 2019. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Conseiller principal en conservation, Études d'Oiseaux Canada, Port Rowan (Ontario).
- Blott, C., comm. pers. 2019. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Biotechnical Services, Haldimand Stewardship Council, Cayuga (Ontario).
- Brinker, S.R., M. Garvey et C.D. Jones. 2018. Climate change vulnerability assessment of species in the Ontario Great Lakes Basin. Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry, Science and Research Branch, Peterborough, Ontario. Climate Change Research Report CCRR-48. 85 p. + appendices.
- Brooks, R.J., A. Lawson, C.A. MacKinnon et R.J. Willson. 2003. Ecology of Eastern Foxsnake populations in Georgian Bay. Unpubl. report for the Endangered Species Recovery Fund, WWF-Canada and Environment Canada, Toronto and Ottawa, Ontario.
- Brooks, R.J., R.J. Willson et J.D. Rouse. 2000. Conservation and ecology of three rare snake species on Pelee Island. Report for the Endangered Species Recovery Fund, WWF-Canada and Environment Canada, Toronto and Ottawa, Ontario.

- Canadian Wildlife Health Cooperative (CWHC). 2017. Snake Fungal Disease in Canada Rapid Threat Assessment. Canadian Wildlife Health Cooperative, Guelph, Ontario. 45 pp.
- Carroll, E., comm. pers. 2019. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Directeur de la biologie, Office de protection de la nature de la région de St. Clair.
- Catling, P.M. et B. Freedman. 1980. Variation in distribution and abundance of four sympatric species of snakes at Amherstburg, Ontario. *Canadian Field-Naturalist* 94:19-27.
- Choquette, J.D. et L. Valliant. 2016. Road mortality of reptiles and other wildlife at the Ojibway Prairie Complex and Greater Park Ecosystem in southern Ontario. *The Canadian Field-Naturalist* 130:64-75.
- Conant, R. 1940. A new subspecies of the foxsnake, *Elaphe vulpina* Baird and Girard. *Herpetologica* 2:1-14.
- Conant, R. et J. T. Collins. 1991. *A Field Guide to Reptiles and Amphibians of Eastern and Central North America*. 3rd edition. Houghton Mifflin Co., Boston, Massachusetts. 450 pp.
- Convention on the International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). 2019. CITES Appendices I, II and III. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php> [consulté le 6 décembre 2019]. [Également disponible en français : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). 2019. CITES Annexes I, II et III. Secrétariat CITES, Genève (Suisse). <https://cites.org/fra/app/appendices.php>.]
- Cook, F.R., comm. pers. 1998. *Communication personnelle adressée à R. Willson*. Chercheur émérite, associé de recherche, Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario).
- Corey, S.J., H.L. Gibbs, F. Mohammed et K.A. Prior. 2005. Genetic analysis of Eastern and Western Foxsnakes. Manuscrit inédit. 23 p. Cité dans COSEWIC (2008).
- COSEWIC. 2008. COSEWIC assessment and status report on the Eastern Foxsnake *Elaphe gloydi* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa, Ontario. viii + 45 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre fauve de l'Est *Elaphe gloydi* population carolinienne et population des Grands Lacs et du Saint-Laurent au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario). vii + 52 p.]
- COSEWIC. 2013. COSEWIC assessment and status report on the Great Basin Gophersnake *Pituophis catenifer deserticola* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa, Ontario. xi + 53 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre à nez mince du Grand Bassin *Pituophis catenifer deserticola* au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario). xii + 64 p.]

- COSEWIC. 2018a. COSEWIC assessment and status report on the Gray Ratsnake *Pantherophis spiloides*, Great Lakes / St. Lawrence population and Carolinian population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. Xvi + 44 pp. [Également disponible en français : COSEPAC. 2018a. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre ratière grise *Pantherophis spiloides* (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent et population carolinienne) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xvii + 50 p.]
- COSEWIC. 2018b. Instructions for preparing COSEWIC status reports. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa.
<http://cosewic.ca/index.php/en-ca/reports/preparing-status-reports/instructions-preparing-status-reports> [consulté le 6 décembre 2019]. [Également disponible en français : COSEPAC. 2018b. Directives pour la rédaction de rapports de situation du COSEPAC. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.
<https://cosewic.ca/index.php/fr/rapports/rapport-de-situation/directives-redaction-rapports-situation.html>.]
- Cross, M.D., K.V. Root, C.J. Mehne, J. McGowan-Stinski, D. Pearsall et J.C. Gillingham. 2015. Multi-scale responses of Eastern Massasauga Rattlesnakes (*Sistrurus catenatus*) to prescribed fire. *The American Midland Naturalist* 2015:346-362.
- Crother, B.I. (ed.). 2017. Scientific and Standard English Names of Amphibians and Reptiles of North America North of Mexico, with Comments Regarding Confidence in our Understanding. Eighth Edition. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular 43.
- Crother, B.I., M.E. White, J.M. Savage, M.E. Eckstut, M.R. Graham et D.W. Gardner. 2011. A reevaluation of the status of the Foxsnakes *Pantherophis gloydi* Conant and *P. vulpinus* Baird and Girard (Lepidosauria). *ISRN Zoology* 2011:436049.
- Crowley, J.F. 2006. Are Ontario reptiles on the road to extinction? Anthropogenic disturbances and reptile distributions within Ontario. Mémoire de maîtrise ès sciences, University of Guelph, Guelph, Ontario. 67 pp.
- Curran, A. 2018. Assessing the implementation of Ontario's overall benefit permit application: A case study approach. MES dissertation, Nipissing University, North Bay, Ontario. 77 pp.
- Davy, C., comm. pers. 2020. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Spécialiste de la recherche sur la faune (espèces en péril), ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, Trent University, Peterborough (Ontario).
- Davy, C. M., L. Shirose, D. Campbell, R. Dillon, C. McKenzie, N. Nemeth, T. Braithwaite, H. Cai, T. Degazio, T. Dobbie, S. Egan, H. Fotherby, J. Litzgus, P. Manorome, S. Marks, J.E. Paterson, L. Sigler, D. Slavic, E. Slavik, J. Urquhart et C. Jardine. 2021. Revisiting Ophidiomycosis (Snake Fungal Disease) after a decade of targeted research. *Frontiers in Veterinary Science* 8:1-10. DOI=10.3389/fvets.2021.665805

- Degazio, T., comm. pers. 2020. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Parc national de la Pointe-Pelée, Agence Parcs Canada, Leamington (Ontario).
- DeGregorio, B.A., B.J. Putman et B.A. Kingsbury. 2011. Which habitat selection method is most applicable to snakes? Case studies of the Eastern Massasauga (*Sistrurus catenatus*) and Eastern Foxsnake (*Pantherophis gloydi*). *Herpetological Conservation and Biology* 6:372-382.
- Dileo, M.F., J.D. Rouse, J.A. Dávila et S.C. Lougheed. 2013. The influence of landscape on gene flow in the Eastern Massasauga rattlesnake (*Sistrurus c. catenatus*): insight from computer simulations. *Molecular Ecology* 22:4483-4498.
- DiLeo, M.F., J.R. Row et S.C. Lougheed. 2010. Discordant patterns of population structure for two co-distributed snake species across a fragmented Ontario landscape. *Diversity and Distributions* 16:571-581.
- Dobbie, T., comm. pers. 2020. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Écologiste, Espèces en péril et grand écosystème du parc, parc national de la Pointe-Pelée, Agence Parcs Canada, Leamington (Ontario).
- Ducks Unlimited Canada (DUC). 2010. Southern Ontario Wetland Conversion Analysis. Ducks Unlimited Canada, Barrie, Ontario. 23 pp + appendices.
- Eastern Foxsnake Recovery Team (EFRT). 2010. Recovery strategy for the Eastern Foxsnake (*Pantherophis gloydi*) – Carolinian and Georgian Bay populations in Ontario. Ontario Recovery Strategy Series. Prepared for the Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario. vi + 39 pp. [Également disponible en français : Équipe de rétablissement de la couleuvre fauve de l'Est. 2010. Programme de rétablissement de la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis gloydi*), populations de la zone carolinienne et de la baie Georgienne, en Ontario. Série de Programmes de rétablissement de l'Ontario. Préparé pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Peterborough (Ontario). vi + 47 p. Partie 2 dans Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2020. Programme de rétablissement de la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis gloydi*), population carolinienne et population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa (Ontario).]
- Environment and Climate Change Canada (ECCC). 2017. The Canadian Wildlife Service Biodiversity Atlas: Southern and Central Ontario. Environment and Climate Change Canada, Toronto, Ontario.

- Environment and Climate Change Canada (ECCC). 2020. Recovery Strategy for the Eastern Foxsnake (*Pantherophis gloydi*), Carolinian and Great Lakes/St. Lawrence populations, in Canada. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. Environment and Climate Change Canada, Ottawa, Ontario. 3 parts, 38 pp. + vi + 39 pp. + 5 pp. [Également disponible en français : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2020. Programme de rétablissement de la couleuvre fauve de l'Est (*Pantherophis gloydi*), population carolinienne et population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa (Ontario). 3 parties, 48 p. + vi + 47 p. + 5 p.]
- Erskine, M. 2019. Feds commit \$169.2 million to four laning Hwy 69. Manitoulin Exposition, 29 May 2019. <https://www.manitoulin.ca/feds-commit-169-2-million-to-four-laning-hwy-69/> [consulté le 29 juillet 2020].
- Essex Region Conservation Authority (ERCA). 2006. Essex Region Watershed Report Card 2006. Essex Region Conservation Authority, Essex, Ontario. 4 pp.
- Essex Region Conservation Authority (ERCA). 2012. Essex Region Watershed Report Card 2012. Essex Region Conservation Authority, Essex, Ontario. 8 pp.
- Essex Region Conservation Authority (ERCA). 2018. Essex Region Watershed Report Card 2018. Essex Region Conservation Authority, Essex, Ontario. 8 pp.
- Farmer, R.G. et R.J. Brooks. 2012. Integrated risk factors for vertebrate roadkill in southern Ontario. *The Journal of Wildlife Management* 76:1215-1224.
- Frankham, R. 1995. Effective population size/adult population size ratios in wildlife: a review. *Genetics Research* 66: 95-107.
- Frankham, R., J.D. Ballou et D.A. Briscoe. 2004. *A Primer of Conservation Genetics*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 220 pp.
- Freedman, W. et P.M. Catling. 1978. Population size and structure of four sympatric species of snakes at Amherstburg, Ontario. *Canadian Field-Naturalist* 92:167-173.
- Gartshore, M.E., comm. pers. 2008. *Communication personnelle adressée à R. Willson*. Propriétaire, Pterophylla Native Plants and Seeds, Walsingham (Ontario).
- Gaston, K.J. et R.A. Fuller. 2009. The sizes of species' geographic ranges. *Journal of Applied Ecology* 46:1-9.
- Georgian Bay Biosphere Reserve Inc. (GBBR). 2004. Nomination Submission from Canada for the Georgian Bay Littoral Biosphere Reserve. Georgian Bay Biosphere Reserve Inc., Parry Sound, Ontario. 186 pp.
- Georgian Bay Biosphere Reserve Inc. (GBBR). 2014. Georgian Bay Biosphere Reserve Self Study Document in Preparation for the 2014 Periodic Review. Georgian Bay Biosphere Reserve Inc., Parry Sound, Ontario. 89 pp. + appendices.
- Georgian Bay Biosphere Reserve Inc. (GBBR). 2019. State of the Bay. Georgian Bay Biosphere Reserve, Parry Sound, Ontario <https://www.stateofthebay.ca/our-species-at-risk/> [consulté le 9 novembre 2019].

- Gillingwater, S.D. 2001. A selective herpetofaunal survey, inventory and biological research study of Rondeau Provincial Park. Upper Thames River Conservation Authority, London, Ontario. 94 pp. + appendices.
- Gillingwater, S.D., comm. pers. 2008. *Communication personnelle adressée à R. Willson*. Biologiste des espèces en péril, Office de protection de la nature de la Thames supérieure, London (Ontario).
- Gillingwater, S.D., comm. pers. 2019 et 2020. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Biologiste des espèces en péril, Office de protection de la nature de la Thames supérieure, London (Ontario).
- Government of Canada. 2021. Point Pelee marsh restoration project. <https://aeic-iaac.gc.ca/050/evaluations/proj/80420?culture=en-CA> [consulté en septembre 2021]. [Également disponible en français : Gouvernement du Canada. 2021. Projet de remise en état du marais de la Pointe-Pelée. <https://aeic-iaac.gc.ca/050/evaluations/proj/80420?culture=fr-CA>.]
- Gregory, P. T. 1982. Reptilian hibernation. pp. 53-154 in C. Gans et F. H. Pough. (eds.), *Biology of the Reptilia*, Academic Press, London.
- Hammerson, G.A. 2019. *Pantherophis vulpinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T90069683A90069697. <https://www.iucnredlist.org/species/90069683/90069697> [consulté le 6 décembre 2019].
- Harding, J.H. 1997. *Amphibians and Reptiles of the Great Lakes Region*. University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan. 378 pp.
- Hazell, M., comm. pers. 2020. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Biologiste principale, WoodPLC, Toronto (Ontario).
- Infrastructure Ontario (IO). 2015. Rt. Hon. Herb Gray Parkway. Infrastructure Ontario, Toronto, ON. <https://www.infrastructureontario.ca/Rt-Hon-Herb-Gray-Parkway/> [consulté le 3 décembre 2019]. [Également disponible en français : Infrastructure Ontario (IO). 2015. Promenade Rt. Hon. Herb Gray. Infrastructure Ontario, Toronto (Ont.). <https://www.infrastructureontario.ca/Rt-Hon-Herb-Gray-Parkway/>.]
- Irwin, M. 2020. Highway 40 widening raised at Ontario budget consultation. Blackburn News, 29 January, 2020. <https://blackburnnews.com/sarnia/sarnia-news/2020/01/29/highway-40-widening-raised-ontario-budget-consultation/> [consulté le 29 juillet 2020].
- IUCN. 2012. IUCN - CMP Unified Classification of Direct Threats. International Union for the Conservation of Nature, Cambridge, UK. 20pp. https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/dec_2012_guidance_threats_classification_scheme.pdf [consulté le 30 novembre 2019].

- IUCN Standards and Petitions Committee (IUCN SPC). 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> [consulté le 8 juillet 2020]. [Également disponible en français : Comité des normes et des pétitions de l'UICN. 2019. Lignes directrices pour l'utilisation des Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN. Version 14. Élaborées par le Comité des normes et des pétitions. https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines_FR.pdf.]
- Kamstra, J., comm. pers. 2008. *Communication personnelle adressée à R. Willson*. Rédacteur du plan de rétablissement de la couleuvre fauve de l'Est.
- Kapfer, J.M. et R.A. Paloski. 2011. On the threat to snakes of mesh deployed for erosion control and wildlife exclusion. *Herpetological Conservation and Biology* 6:1-9.
- Kerr, J.T. et J. Cihlar. 2004. Patterns and causes of species endangerment in Canada. *Ecological Applications* 14:743-753.
- Kraus, D T. 1991. Herptile records of Point Pelee National Park and the surrounding region. Rapport inédit préparé pour le parc national de la Pointe-Pelée, Leamington (Ontario).
- Kraus, F. et G.W. Schuett. 1983. A melanistic *Elaphe vulpina* from Ohio *Herpetological Review* 14:10-11.
- Lawson, A. 2004. Update on assessment of eastern foxsnake (*Elaphe gloydi*) movement patterns and habitat use in Killbear Provincial Park: Year-end report. Rapport inédit, Ontario Parks, Killbear Provincial Park.
- Lawson, A., comm. pers. 2005. *Communication personnelle adressée à J. Kamstra*. Octobre 2005. Étudiant, maîtrise ès sciences, Université de Guelph (Ontario).
- Lawson, A. 2005. Potential for gene flow among foxsnake (*Elaphe gloydi*) hibernacula of Georgian Bay, Canada. Mémoire de maîtrise ès sciences, University of Guelph (Ontario), Canada. 52 p.
- LGL Ltd. (LGL) et URS. 2010. Eastern Foxsnake (*Elaphe gloydi*) management, monitoring and habitat restoration plan prepared in accordance with Permit No. AY-D-001-09 Issued Under the Authority of Clause 17(2)(d) of the *Endangered Species Act*, 2007. Prepared for Ontario Ministry of Transportation, Toronto, Ontario. 76 pp. + appendices.
- Lindermeyer, D. et M. Burgman. 2005. *Practical Conservation Biology*. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria, Australia. 609 pp.
- Long Point Region Conservation Authority (LPRCA). 2013. Long Point Region Watershed Report Card 2013. Long Point Region Conservation Authority, Tillsonburg, Ontario. 8 pp.
- Long Point Region Conservation Authority (LPRCA). 2018. Long Point Region Watershed Report Card 2018. Long Point Region Conservation Authority, Tillsonburg, Ontario. 2 pp.

- Long Point World Biosphere Reserve Foundation (LPWBRF). 2018. Long Point Biosphere: Ontario's first priority place for conservation investment. <https://longpointbiosphere.com/> [consulté le 30 juillet 2020].
- Lower Thames Valley Conservation Authority (LTVCA). 2013. Lower Thames Valley Watershed Report Card 2013. Lower Thames Valley Conservation Authority, Chatham, Ontario. 8 pp.
- Lower Thames Valley Conservation Authority (LTVCA). 2018. Lower Thames Valley Watershed Report Card 2018. Lower Thames Valley Conservation Authority, Chatham, Ontario. 2 pp.
- Lower Thames Valley Conservation Authority (LTVCA). 2019. 2018 Annual Report. Lower Thames Valley Conservation Authority, Chatham, Ontario. 26 pp.
- Mackenzie, A., comm. pers. 2019. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Responsable de l'éducation sur le patrimoine naturel et de la gestion des ressources, parc provincial Pinery, Parcs Ontario, Grand Bend (Ontario).
- Mackinnon, C.A. 2005. Spatial ecology, habitat use and mortality of the Eastern Foxsnake (*Elaphe gloydi*) in the Georgian Bay area. Mémoire de maîtrise ès sciences, University of Guelph, Ontario. 66 pp.
- Mackinnon, C.A., L.A. Moore et R.J. Brooks. 2005. Why did the reptile cross the road? Landscape factors associated with road mortality of snakes and turtles in the south eastern Georgian Bay area. Proceedings from the 2005 Parks Research Forum of Ontario (PRFO):153-166.
- Mackinnon, C.A., comm. pers. 2008. *Communication personnelle adressée à R. Willson*. Université of Guelph, étudiant, maîtrise ès sciences, Guelph (Ontario).
- Mackinnon, C.A., A. Lawson, E.D. Stevens et R.J. Brooks. 2006. Body temperature fluctuations in free-ranging eastern foxsnakes (*Elaphe gloydi*) during cold-water swimming. Canadian Journal of Zoology 84:9-19.
- Marks, S., comm. pers. 2019. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Spécialiste des serpents en péril – Herb Gray Parkway project, John Wood Group PLC Inc., Windsor (Ontario).
- McKay, V., comm. pers. 2006. *Communication personnelle adressée à J. Kamstra*. Biologiste des espèces en péril, parc national de la Pointe-Pelée (Ontario).
- M'Closkey, R.T., C. Watson et J. Barten. 1995. Eastern Fox Snake status investigation, Point Pelee National Park. Rapport inédit préparé pour Parcs Canada, Gatineau (Québec). 69 pp.
- Meeks, R.L. 1968. The accumulation of 36th ring-labelled DDT in a fresh water marsh. J. Wildlife Management 32:376-398.
- Michigan State University (MSU). 2021. Michigan's Rare Animals. Michigan Natural Features Inventory, MSU Extension. Michigan State University, East Lansing, Michigan. <https://mnfi.anr.msu.edu/species/animals> [consulté le 18 février 2021].

- Middleton, J. et J.Y. Chu. 2004. Population Viability Analysis (PVA) of the Eastern Massasauga rattlesnake, *Sistrurus catenatus catenatus*, in Georgian Bay Islands National Park and Elsewhere in Canada. Centre for the Environment, Brock University, St. Catharines, Ontario. 52 pp.
- Miller, P. 2005. Population viability assessment for the Eastern Massasauga Rattlesnake (*Sistrurus catenatus catenatus*) on the Bruce Peninsula, Ontario, Canada. Prepared with IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group and in collaboration with participants of the Third International Eastern Massasauga Symposium, October 2005, Toronto Zoo, Toronto, Ontario. 39 pp.
- Mitrovich, M., J. Diffendorfer et R. Fisher. 2009. Behavioral response of the Coachwhip (*Masticophis flagellum*) to habitat fragment size and isolation in an urban landscape. *Journal of Herpetology* 34:646-656.
- NatureServe. 2019. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, Virginia. <http://explorer.natureserve.org> [consulté le 6 décembre 2019].
- NatureServe. 2020. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, Virginia. <http://explorer.natureserve.org> [consulté le 18 février 2021].
- Ontario Biodiversity Council (OBC). 2015. State of Ontario's Biodiversity [application Web]. Ontario Biodiversity Council, Peterborough, Ontario. <http://ontariobiodiversitycouncil.ca/sobr> [consulté le 11 novembre 2019].
- Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (OMAFRA). 2020. Statistics: Field Crops, Area and Production Estimates by County (2004 -2019). <http://www.omafra.gov.on.ca/english/stats/crops/index.html> [consulté le 29 juillet 2020]. [Également disponible en français : Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO). 2020. Statistiques : Grandes cultures, Prévisions de superficie et de production Ontario par comté (2004-2019). <http://www.omafra.gov.on.ca/french/stats/crops/index.html>.]
- Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks (OMECP). 2016. Five-year review of progress towards the protection and recovery of Ontario's species at risk – 2016. Ministry of the Environment, Conservation and Parks, Toronto, Ontario. <https://www.ontario.ca/document/five-year-review-progress-towards-protection-and-recovery-ontarios-species-risk-2016> [consulté le 4 décembre 2019]. [Également disponible en français : Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPNPO). 2016. Examen quinquennal des progrès accomplis dans la protection et le rétablissement des espèces en péril en Ontario (2016). Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs, Toronto (Ontario). <https://www.ontario.ca/fr/document/examen-quinquennal-des-progres-accomplis-dans-la-protection-et-le-retablissement-des-especes-en-0>.]
- Ontario Ministry of Environment, Conservation and Parks (OMECP). 2019. Round Lake Provincial Park Management Statement. <https://www.ontario.ca/page/round-lake-provincial-park-management-statement> [consulté le 30 juillet 2020].

- Ontario Ministry of Northern Development and Mines (OMNDM). 2017. Ontario Northern Highways Program 2017-2021. Ontario Ministry of Northern Development and Mines, Sudbury, Ontario. 36 pp. [Également disponible en français : Ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario (MDNMO). 2017. Programme des routes du Nord 2017-2021. Ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario, Sudbury (Ontario). 36 p.]
- Ontario Ministry of Transportation (OMT). 2016. Highway 69 Four-Laning. Ministry of Transportation of Ontario, Northeastern Region, North Bay, Ontario. http://files.news.ontario.ca.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/mndmf/en/learnmore/ontario_upgrading_northern_highways_and_bridges/Highway%2069%20Four-laning%20Map%20%28English%29.pdf [consulté le 3 décembre 2019]. [Également disponible en français : Ministère des Transports de l'Ontario (MTO). 2017. Route 69 à quatre voies. Ministère des Transports de l'Ontario, Region Nord-east, North Bay (Ontario). https://s3.amazonaws.com/files.news.ontario.ca/mndmf/fr/learnmore/ameliorer_la_scurite_sur_les_routes_dans_le_nord-est_de_lontario/Highway%2069%20Four-laning%20Map%20%28French%29.pdf.]
- Ontario Ministry of Transportation (OMT). 2017. Ontario Southern Highways Program 2017-2021. Ontario Ministry of Transportation, Toronto, Ontario. 51 pp. [Également disponible en français : Ministère des Transports de l'Ontario (MTO). 2017. Programme des routes du Sud 2017-2021. Ministère des Transports de l'Ontario, Toronto (Ontario). 51 p.]
- Ontario Nature. 2019. Ontario Reptile and Amphibian Atlas: Eastern Foxsnake. Outil de cartographie en ligne. <https://ontarionature.org/oraa/maps/> [consulté le 13 septembre 2019].
- Ontario Parks. 2012. Park Statistics 2011. Ontario Parks, Ministry of Natural Resources - Operations & Development Section, Peterborough, Ontario. <http://www.ontla.on.ca/library/repository/ser/10950/2011.pdf> [consulté le 3 décembre 2019]. [Également disponible en français : Parcs Ontario. 2012. Statistiques Parcs 2011. Parcs Ontario, ministère des Richesses naturelles – Section des opérations de l'aménagement, Peterborough (Ontario). <http://www.ontla.on.ca/library/repository/ser/10950/2011.pdf>.]
- Ontario Parks. 2019. Park Locator. <https://www.ontarioparks.com/park-locator> [consulté le 30 juillet 2020]. [Également disponible en français : Parcs Ontario. 2019. Localisateur de parcs. <http://www.ontarioparks.com/park-locator/fr>.]
- Paleczny, D., A. Lawson, K. Otterbein, P. Walsh et L. Chora. 2005. Species at risk and park development: The eastern foxsnake and the Killbear Provincial Park visitor centre. Pp. 167-180 in G. Nelson, T. Nudds, M. Beveridge et B. Dempster (eds.). Protected Areas and Species and Ecosystems at Risk: Research and Planning Challenges. Proceedings of the Parks Research Forum of Ontario (PRFO) and Carolinian Canada Coalition (CCC) Annual General Meeting, University of Guelph, Guelph, Ontario.

- Parks Canada Agency (PCA). 2010. Point Pelee National Park of Canada Management Plan. Parks Canada Agency, Leamington, ON. 81 pp. [Également disponible en français : Agence Parcs Canada (APC). 2010. Parc national de la Pointe-Pelée : Plan directeur. Agence Parcs Canada, Leamington (Ont.). 89 p.]
- Parks Canada Agency (PCA). 2019. Parks Canada Attendance 2018-19. Parks Canada Agency, Gaineau, QC. <https://www.pc.gc.ca/en/docs/pc/attend> [consulté le 3 décembre 2019]. [Également disponible en français : Agence Parcs Canada (APC). 2019. Fréquentation à Parcs Canada 2018-19. Agence Parcs Canada, Gatineau (Qc). <https://www.pc.gc.ca/fr/docs/pc/attend>.]
- Paterson, J., comm. pers. 2020. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Liber Ero Fellow, Environmental and Life Sciences Program, Université Trent, Peterborough (Ontario).
- Plotkin, R., L. Podolsky, A. Bell, J. Boan et S. McDonald. 2017. Without a Trace? Reflecting on the 10th anniversary of Ontario's Endangered Species Act, 2007. David Suzuki Foundation, Ontario Nature and Ecojustice, Toronto, Ontario. 19 pp.
- Porchuk, B.D. 1996. Ecology and conservation of the endangered blue racer snake (*Coluber constrictor foxii*) on Pelee Island, Canada. Mémoire de maîtrise ès sciences, University of Guelph, Ontario. 162 pp.
- Porchuk, B.D., comm. pers. 1998. *Communication personnelle adressée à R. Willson et K. Prior*. Chercheur spécialiste de la couleuvre agile bleue, Wilds of Pelee Island, île Pelée (Ontario).
- Porchuk, B.D. et R.J. Brooks. 1995. Natural history: *Coluber constrictor*, *Elaphe vulpina* and *Chelydra* reproduction. Herpetological Review 26:148.
- Preney, T., comm. pers. 2019. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Coordonnateur de la biodiversité, Ojibway Nature Centre, Ville de Windsor (Ontario).
- Promaine, A., comm. pers. 2020. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Gestionnaire de la conservation des ressources, parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne, Parcs Canada, Honey Harbour (Ontario).
- Rivard, D.H. 1976. The biology and conservation of Eastern Foxsnakes (*Elaphe vulpina gloydi* Conant). Mémoire de maîtrise ès sciences, Carleton University, Ottawa, Ontario. 64 pp.
- Rivard, D.H. 1979. The status of the Eastern Foxsnake (*Elaphe vulpina gloydi*), in Canada. Report to Parks Canada, Gaineau, Quebec. 33 pp.
- Row, J., comm. pers. 2019. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Biostatisticien, Minnow Environmental Inc., Georgetown (Ontario).
- Row, J.R., G. Blouin-Demers et S.C. Lougheed. 2010. Habitat distribution influences dispersal and fine-scale genetic population structure of Eastern Foxsnakes (*Mintonius gloydi*) across a fragmented landscape. Molecular Ecology 19:5157-5171.

- Row, J.R., G. Blouin-Demers et S.C. Lougheed. 2012. Movements and habitat use of Eastern Foxsnakes (*Pantherophis gloydi*) in two areas varying in size and fragmentation. *Journal of herpetology* 46:94-100.
- Row, J.R., G. Blouin-Demers et P.J. Weatherhead. 2007. Demographic effects of road mortality in black ratsnakes (*Elaphe obsoleta*). *Biological Conservation* 137:117-124.
- Row, J.R., R.J. Brooks, C.A. Mackinnon, A. Lawson, B.I Crother, M. White et S.C. Lougheed. 2011. Approximate Bayesian computation reveals the factors that influence genetic diversity and population structure of Foxsnakes. *Journal of Evolutionary Biology* 24:2364-2377.
- Row, J.R., Z. Sun, C. Cliffe et S.C. Lougheed. 2008. Isolation and characterization of microsatellite loci for Eastern Foxsnakes (*Elaphe gloydi*). *Molecular ecology resources* 8:965-967.
- Rowell, J.C. 2012. *The Snakes of Ontario: Natural History, Distribution and Status*. Art Bookbindery, Winnipeg, Manitoba. 411pp.
- Rudolph, D.C., S.J. Burgdort, R.N. Conner et R.R. Schaefer. 1999. Preliminary evaluation of the impact of roads and associated vehicular traffic on snake populations in eastern Texas. Pp. 129–136, in G. L. Evink, P. Garrett, D. Zeigler, et J. Berry (eds.). *Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation*. Florida Department of Transportation, Tallahassee, Florida.
- Russell, R.W., S.J. Hecnar, G.D., Haffner et R.T. M'Closkey. 1995. Organochlorine contaminants in Point Pelee National Park marsh fauna (1994). Report to Parks Canada, Leamington, Ontario. 150 pp.
- Russell, K.R., D.H. Van Lear et D.C. Guynn. 1999. Prescribed fire effects on herpetofauna: review and management implications. *Wildlife Society Bulletin* 27:374-384.
- Shine, R. et J. Koenig. 2001. Snakes in the garden: an analysis of reptiles “rescued” by community-based wildlife carers. *Biological Conservation* 102:271-283.
- Shine, R. et R.T Mason. 2004. Patterns of mortality in a cold-climate population of garter snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*). *Biological Conservation* 120:201-210.
- Smith, K. 2019. Eastern Foxsnake use of artificial nesting boxes: A literature review. St. Clair Region Conservation Authority, Strathroy, Ontario. 16pp + appendices.
- Snell, E.A. 1987. Wetland distribution and conversion in southern Ontario. Inland waters and lands directorate working paper No. 48. Inland Waters and Lands Directorate, Environment Canada, Ottawa, Ontario. 53 pp. [Également disponible en français : Snell, E.A. 1987. Répartition et conversion des milieux humides dans le sud de l'Ontario. Direction générale des eaux intérieures et des terres – Document de travail n° 48. Direction générale des eaux intérieures et des terres, Environnement Canada, Ottawa (Ontario). 58 p.]
- St. Clair Region Conservation Authority (SCRCA). 2008. *St. Clair Region Watershed Report Card 2008*. St. Clair Region Conservation Authority, Strathroy, Ontario. 39 pp.

- St. Clair Region Conservation Authority (SCRCA). 2013. St. Clair Region Watershed Report Card 2013. St. Clair Region Conservation Authority, Strathroy, Ontario. 4 pp.
- St. Clair Region Conservation Authority (SCRCA). 2018. St. Clair Region Watershed Report Card 2018. St. Clair Region Conservation Authority, Strathroy, Ontario. 91 pp.
- Staszko, R. et J.G. Walls. 1994. Rat Snakes: a Hobbyist's Guide to Elaphe and Kin. T.F.H. Publications, New Jersey. 208 pp.
- Statistics Canada. 2019a. Census Profile, 2016 Census. Statistics Canada, Ottawa, Ontario. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=E> [consulté le 4 décembre 2019]. [Également disponible en français : Statistique Canada. 2019a. Profil du recensement, Recensement de 2016. Statistique Canada, Ottawa (Ontario). <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>.]
- Statistics Canada. 2019b. Canada's population estimates: Subprovincial areas, July 1, 2018. Statistics Canada, Ottawa, Ontario. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190328/dq190328b-eng.htm?hootPostID=59750e8c3a56c9c8effa888158c0d935%20%20Friday,%20March%2029,%202018> [consulté le 4 décembre 2019]. [Également disponible en français : Statistique Canada. 2019b. Estimations de la population du Canada : régions infraprovinciales, 1^{er} juillet 2018. Statistique Canada, Ottawa (Ontario). <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190328/dq190328b-fra.htm?hootPostID=59750e8c3a56c9c8effa888158c0d935%20%20Friday,%20March%2029,%202018>.]
- Sun News Network (SNN). 2014. Collecting endangered animals nets Toronto man a \$3,125 fine. <http://www.noanimalpoaching.org/animal-poaching-news-2014-2015/collecting-endangered-animals-nets-toronto-man-a-3125-fine> [consulté le 3 décembre 2019].
- Town of Essex. 2017. Drainage. <https://www.essex.ca/en/live/drainage.aspx> [consulté le 31 juillet 2020].
- Town of LaSalle. 2003. Official Plan. Town of Lasalle, Department of Planning, LaSalle, Ontario. 58 pp.
- Treasury Board of Canada Secretariat (TBCS). 2019. Directory of Federal Real Property. Treasury Board of Canada Secretariat, Ottawa, Ontario. <https://www.tbs-sct.gc.ca/dfrp-rbif/home-accueil-eng.aspx> [consulté le 6 décembre 2019]. [Également disponible en français : Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (SCTC). 2019. Répertoire des biens immobiliers fédéraux. Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, Ottawa (Ontario). <https://www.tbs-sct.gc.ca/dfrp-rbif/home-accueil-fra.aspx>.]

- United States Fish and Wildlife Service (USFWS). 2019. Threatened & Endangered Species, Listed Animals. ECOS Environmental Conservation Online System. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, DC, USA.
<https://ecos.fws.gov/ecp0/reports/ad-hoc-species-report?kingdom=V&kingdom=I&status=E&status=T&status=EmE&status=EmT&status=EXPE&status=EXPN&status=SAE&status=SAT&fcrithab=on&fstatus=on&fspecrule=on&finvpop=on&fgroup=on&header=Listed+Animals> [consulté le 6 décembre 2019].
- Utiger, U., N. Helfenberger, B. Schatti, C. Schmidt, M. Ruf et V. Ziswiler. 2002. Molecular systematics and phylogeny of Old and New World ratsnakes, *Elaphe auct.*, and related genera (Reptilia, Squamata, Colubridae). *Russian Journal of Herpetology* 9:105-124.
- Watson, C. 1994. Habitat use and movement patterns of the Eastern Fox Snake (*Elaphe vulpina gloydi*) at Point Pelee National Park, Ontario. Mémoire de maîtrise ès sciences, University of Windsor, Windsor (Ontario). 141 pp.
- Wester, M.C., B.L. Henson, W.J. Crins, P.W.C. Uhlig et P.A. Gray. 2018. The Ecosystems of Ontario, Part 2: Ecodistricts. Science and Research Technical Report TR-26. Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry, Science and Research Branch, Peterborough, Ontario. 474p. + appendices.
- Whitaker, P.B. et R. Shine. 2000. Sources of mortality of large elapid snakes in an agricultural landscape. *Journal of Herpetology* 34:121-128.
- White, E. 2019. Key River cottagers concerned by results of investigation into Parry Sound 33 forest fire. 28 February 2019, Sudbury region, Canadian Broadcasting Corporation. <https://www.cbc.ca/news/canada/sudbury/parry-sound-33-forest-fire-investigation-1.5035252> [consulté le 2 décembre 2019].
- Willson, R.J. 2000. The thermal ecology of gravidity in Eastern Foxsnakes (*Elaphe gloydi*). Mémoire de maîtrise ès sciences, University of Guelph (Ontario). 60 pp.
- Willson, R.J. et R.J. Brooks. 2006. Thermal biology of reproduction in female Eastern Foxsnakes (*Elaphe gloydi*). *Journal of Herpetology* 40:285-289.
- Winton, S.A., Bishop, C.A. et K.W. Larsen. 2020. When protected areas are not enough: low-traffic roads projected to cause a decline in a northern viper population. *Endangered Species Research* 41:131-139.
- Xuereb, A., J.R. Row, R.J. Brooks, C. MacKinnon et S.C. Loughheed. 2012. Relation between parasitism, stress, and fitness correlates of the Eastern Foxsnake (*Pantherophis gloydi*) in Ontario. *Journal of Herpetology* 46:555-562.
- Yagi, A., comm. pers. 2019. *Communication personnelle adressée à J. Choquette*. Présidente, 8 Trees Inc., Fonthill (Ontario).

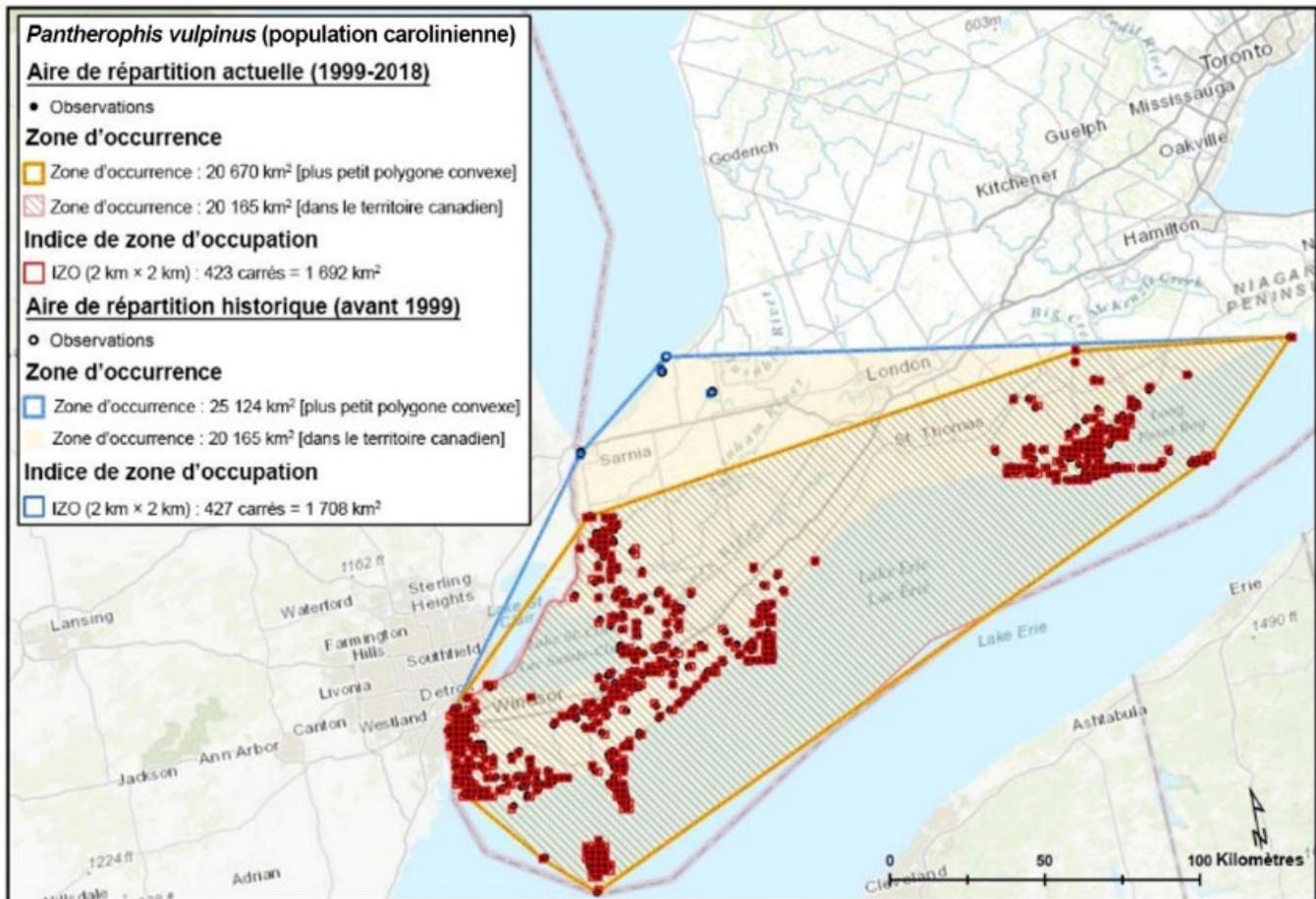
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Jonathan Choquette est un biologiste de la conservation basé à Windsor, en Ontario, qui possède plus de dix ans d'expérience professionnelle avec l'herpétofaune au Canada. Il détient un baccalauréat ès sciences en biologie (2007) et une maîtrise en architecture du paysage (2011) de l'Université de Guelph. Il fait actuellement son doctorat à l'Université Laurentienne dans le domaine de la biologie de la réintroduction. En plus du présent rapport de situation, M. Choquette a rédigé ou corédigé quatre autres rapports de situation du COSEPAC sur des serpents du Canada. Ses intérêts de recherche comprennent l'herpétologie urbaine et la biologie de la conservation, et il consacre sa carrière au rétablissement des reptiles canadiens.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Aucune collection n'a été examinée. Des données d'observation sur la couleuvre fauve de l'Est détenues par le Centre d'information sur le patrimoine naturel (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario) ont été consultées.

Annexe 1. Aire de répartition de l'UD carolinienne de la couleuvre fauve de l'Est, d'après des mentions d'observation actuelles (1999-2018) et antérieures à 1999. Le groupe de la région du comté de Norfolk est situé dans le nord-est. Seules les observations antérieures à 1999 hors de la zone d'occurrence actuelle sont affichées (dans la zone d'occurrence actuelle, les sites d'observations historiques correspondent généralement aux sites d'observation actuels). Carte préparée par le Secrétariat du COSEPAC (Sydney Allen).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Pantherophis vulpinus Carolinian Population = *Pantherophis vulpinus* (population carolinienne)

Current Range (1999-2018) = Aire de répartition actuelle (1999-2018)

Observations = Observations

Extent of Occurrence = Zone d'occurrence

EOO: 20 670 km² [minimum convex polygon] = Zone d'occurrence : 20 670 km² [plus petit polygone convexe]

EOO: 20 165 km² [within Canada's jurisdiction] = Zone d'occurrence : 20 165 km² [dans le territoire canadien]

Index of Area of Occupancy = Indice de zone d'occupation

IAO (2 km x 2km): 423 grids = 1 692 km² = IZO (2 km × 2 km) : 423 carrés = 1 692 km²

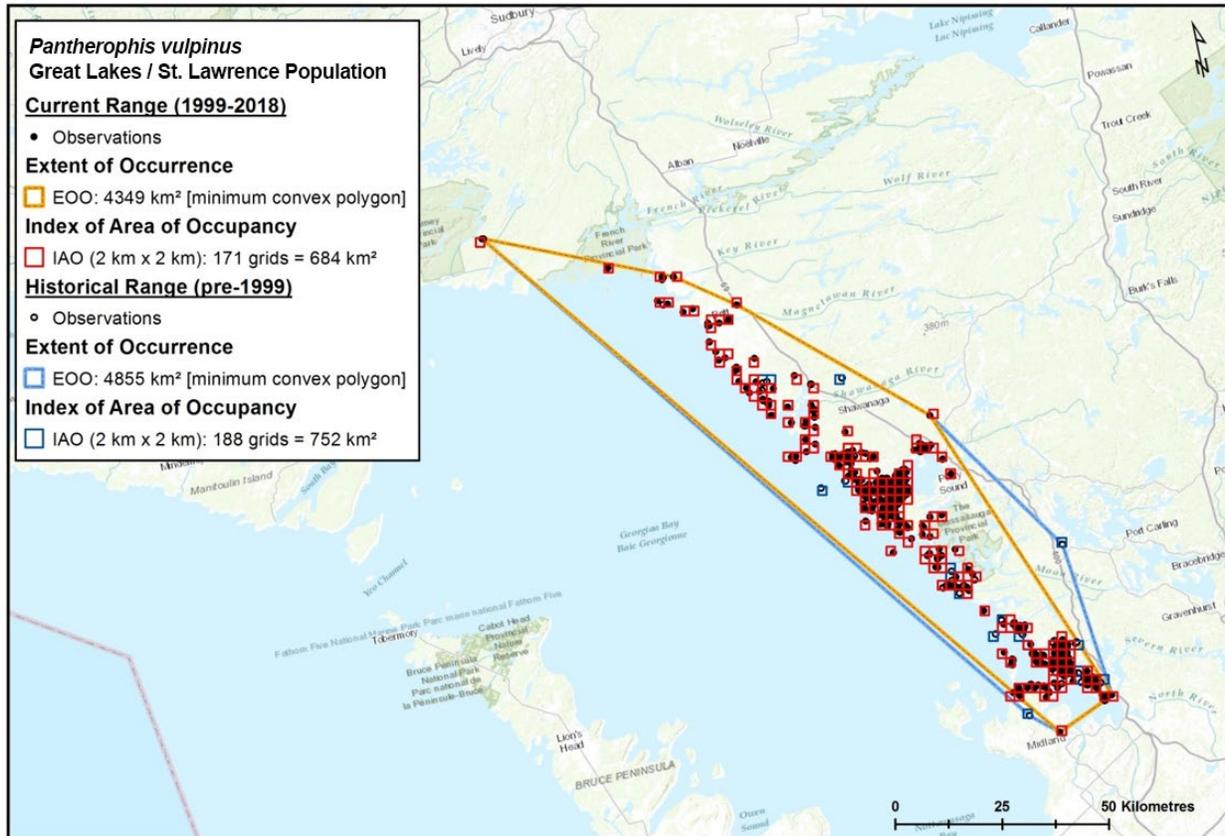
Historical Range (pre-1999) = Aire de répartition historique (avant 1999)

EOO: 25 124 km² [minimum convex polygon] = Zone d'occurrence : 25 124 km² [plus petit polygone convexe]

EOO: 24 178 km² [within Canada's jurisdiction] = Zone d'occurrence : 20 165 km² [dans le territoire canadien]

IAO (2 km x 2km): 427 grids = 1 708 km² = IZO (2 km × 2 km) : 427 carrés = 1 708 km²

Annexe 2. Aire de répartition de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent de la couleuvre fauve de l'Est, d'après des mentions d'observation actuelles (1999-2018) et antérieures à 1999. Les observations antérieures à 1999 hors de la zone d'occurrence actuelle sont affichées (dans la zone d'occurrence actuelle, certains sites d'observations historiques se trouvent hors des sites d'observation actuels). Carte préparée par le Secrétariat du COSEPAC (Sydney Allen).



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Pantherophis vulpinus Great Lakes/St. Lawrence Population = *Pantherophis vulpinus* (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent)

Current Range (1999-2018) = Aire de répartition actuelle (1999-2018)

Observations = Observations

Extent of Occurrence = Zone d'occurrence

EOO: 4349 km² [minimum convex polygon] = Zone d'occurrence : 4 349 km² [plus petit polygone convexe]

Index of Area of Occupancy = Indice de zone d'occupation

IAO (2 km x 2km): 171 grids = 684 km² = IZO (2 km x 2 km) : 171 carrés = 684 km²

Historical Range (pre-1999) = Aire de répartition historique (avant 1999)

EOO: 4855 km² [minimum convex polygon] = Zone d'occurrence : 4 855 km² [plus petit polygone convexe]

IAO (2 km x 2km): 188 grids = 752 km² = IZO (2 km x 2 km) : 188 carrés = 752 km²

Annexe 3. Structure moyenne par âge de la couleuvre fauve de l'Est basée sur les résultats de relevés ciblés dans quatre parcs provinciaux et nationaux se trouvant dans l'aire de répartition canadienne. GLSL = Grands Lacs et Saint-Laurent; PN = parc national; PP = parc provincial.

Site d'étude, UD et superficie	Méthodes et années d'échantillonnage	N ^{bre} d'individus capturés (tous les âges; individus matures)	Proportion d'individus matures	Références
PP Rondeau (carolinienne) ~1 600 ha, excluant les eaux libres	Observations visuelles ciblées, relevés d'abris artificiels et relevés près de clôtures de dérivation (2000-2001)	120; 35	0,29	Gillingwater, 2001; Ontario Parks, 2019
PN des Îles-de-la-Baie-Georgienne (GLSL) 1 312 ha	Observations visuelles fortuites, relevés ciblés d'hibernacles et relevés par radiotélémétrie (2003-2005)	307; 112	0,36	Lawson, 2005
PP Killbear (GLSL) 1 760 ha	Observations visuelles fortuites, relevés ciblés d'hibernacles et relevés par radiotélémétrie (2003-2005)	177; 66	0,37	Lawson, 2005; Ontario Parks, 2019
PP de la Pointe-Pelée (carolinienne) 1 550 ha	Observations visuelles ciblées et relevés d'abris artificiels (1972-1973)	137; 92	0,67	Rivard, 1976; PCA, 2010
PP de la Pointe-Pelée (carolinienne) 1 550 ha	Observations visuelles ciblées, relevés d'hibernacles et relevés par radiotélémétrie (1993-1994)	107; 65	0,61	Watson, 1994; PCA, 2010
Proportion d'individus matures (moyenne) = 0,46 (0,29-0,67)				

Annexe 4. Densité de couleuvres fauves de l'Est par carré d'indice de zone d'occupation (IZO) basée sur les résultats des estimations de marquage-recapture dans quatre sites d'étude de l'aire de répartition canadienne. GLSL = Grands Lacs et Saint-Laurent; PN = parc national; PP = parc provincial. Dans le cas du parc provincial Rondeau et du complexe de prairies Ojibway, les estimations d'abondance proviennent de l'année d'étude la plus récente (c.-à-d. 2019 et 2018, respectivement). Le « N^{bre} de carrés d'IZO », estimé dans un SIG, représente le nombre approximatif de carrés d'IZO de 2 km de côté couvrant chaque site d'étude spécifique (l'habitat convenable de la couleuvre fauve non recensé dans le cadre d'une étude donnée peut être inclus dans certains carrés). « [] » désigne les estimations d'abondance produites pour le présent rapport de situation, d'après les estimations d'abondance publiées et la proportion d'individus matures estimée dans le site d'étude le plus proche (voir annexe 3).

Site d'étude et UD	Période d'étude	N ^{bre} de carrés d'IZO	Abondance (tous les individus)	Abondance (individus matures)	Densité/ carré d'IZO (total)	Densité/ carré d'IZO (individus matures)	Références
PP Rondeau (carolinienne)	2013 - 2019	11	[155 (69-241)] 29 % d'individus matures présumés	45 (20-70)	14,1 (6,3-21,9)	4,1 (1,8-6,4)	Davy et Paterson, données inédites, 2020; Davy, comm. pers., 2020
PN des Îles-de-la-Baie-Georgienne (GLSL)	2003 - 2005	18	[500 (344-639)] 36 % d'individus matures présumés	180 (124-230)	27,8 (19,1-35,5)	10,0 (6,9-12,8)	Lawson, 2005
Carrière d'Amherstburg (carolinienne)	1976 - 1977	4	90 (52-128)	[58 (33-82)] 64 % d'individus matures présumés	22,5 (13,0-32,0)	14,5 (8,3-20,5)	Freedman et Catling, 1978
Complexe de prairies Ojibway, site de la promenade Herb-Gray (carolinienne)	2011 - 2018	5	231 (191-271)	[148 (122-173)] 64 % d'individus matures présumés	46,2 (38,2-54,2)	29,6 (24,4-34,6)	Hazell, données inédites, 2020; Hazell, comm. pers., 2020
Densité moyenne (sites de l'UD carolinienne seulement) =					27,6 (19,2-36,0)	16,1 (11,5-20,5)	

Annexe 5. Abondance de la couleuvre fauve dans la région carolinienne extrapolée à partir d'estimations de la densité provenant de trois sites d'étude. « [] » désigne les estimations d'abondance produites pour le présent rapport de situation, d'après les estimations d'abondance publiées et la proportion d'individus matures estimée dans le site d'étude le plus proche (voir annexe 4). Le nombre de groupes génétiques est décrit dans le tableau 1. Le « N^{bre} de carrés d'IZO » de chaque site/région a été estimé par recoupement d'une carte d'IZO et d'une carte des groupes génétiques.

Nom du site/de la région et n ^{bre} de groupes génétiques	N ^{bre} de carrés d'IZO	Abondance (tous les individus)	Abondance (individus matures)
Prairies Ojibway, promenade Herb-Gray (1)	5	231 (191-271)	148 (122-173)
Plage Holiday/prairies Ojibway (excluant la promenade Herb-Gray) (1)	60	[2 772 (2 292-3 252)] Densité moyenne présumée de 46,2	[1 740 (1 452-2 076)] Densité moyenne présumée de 29,6
Ruisseau Cedar (2)	18	[405 (234-576)] Densité moyenne présumée de 22,5	[261 (149-365)] Densité moyenne présumée de 14,5
Îles du lac Érié (3)	18	[405 (234-576)] Densité moyenne présumée de 22,5	[261 (149-365)] Densité moyenne présumée de 14,5
Nord-est d'Essex/ Chatham-Kent/Lambton (4)	86	[2 374 (1 651-3 096)] Densité moyenne présumée de 27,6	[1 385 (989-1 763)] Densité moyenne présumée de 16,1
Pointe-Pelée/marais Hillman et Talbot (5 et 6)	18	[405 (234-576)] Densité moyenne présumée de 22,5	[261 (149-365)] Densité moyenne présumée de 14,5
Parc provincial Rondeau (7)	11	155 (69-241)	45 (20-70)
Grande région de Rondeau (sauf le PP Rondeau) (7)	20	[282 (126-438)] Densité moyenne présumée de 14,1	[82 (36-128)] Densité moyenne présumée de 4,1
Comté de Norfolk (8)	94	[2 594 (1 805-3 384)] Densité moyenne présumée de 27,6	[1 513 (1 081-1 927)] Densité moyenne présumée de 16,1
TOTAL	330	9 623 (6 836-12 410)	5 696 (4 147-7 232)

Annexe 6. Méthodes d'évaluation de la gravité de la fragmentation

Au sein de l'unité désignable (UD) carolinienne, le CIPN répertorie 16 occurrences d'éléments existantes (excluant 4 historiques et 3 de validité incertaine), tandis que 8 groupes génétiques distincts ont été définis (tableau 1). L'évaluation de la gravité de la fragmentation repose sur les groupes génétiques, car ceux-ci ont été considérés comme biologiquement isolés les uns des autres (voir la définition de « fragmentation grave » dans IUCN SPC, 2019). Vu la connectivité génétique, on a jugé que tous les individus d'un même groupe faisaient partie de la même « parcelle » d'habitat (même s'ils résidaient peut-être fonctionnellement dans plusieurs parcelles d'habitat réelles du paysage). Les cinq plus petits groupes basés sur la zone géographique ont été définis visuellement au moyen de la carte de Row *et al.* (2010). L'indice de zone d'occupation (IZO) approximatif de chacun des groupes a ensuite été estimé d'après une carte d'IZO de la couleuvre fauve de l'Est (semblable à celle de l'annexe 1, mais fondée sur une période de dix ans pour tenir compte des disparitions locales possibles). Au total, 77 carrés d'IZO illustrent la répartition des IZO combinés des cinq plus petits groupes (Talbot = 2; pointe Pelée/marais Hillman = 17; ruisseau Cedar = 17; îles du lac Érié = 18; Rondeau = 23). D'après la répartition totale de 330 carrés d'IZO (c.-à-d. 1 320 km² : annexe 1), les cinq plus petits groupes de l'UD carolinienne représentent environ 23 % de l'IZO total de cette UD, tandis qu'un seuil supérieur à 50 % doit être atteint pour considérer un taxon comme gravement fragmenté. Le seuil de 50 % n'étant pas atteint, il n'a pas été nécessaire de mener une autre analyse pour déterminer si les plus petits groupes sont en fait trop petits pour être considérés comme viables.

Au sein de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent, le CIPN répertorie 12 occurrences d'éléments existantes (excluant 6 historiques), tandis que le nombre de groupes génétiques n'a pas été déterminé. Les occurrences d'éléments du CIPN sont fondées sur une distance de séparation de 5 km, mais la longueur maximale de l'aire de répartition de la couleuvre fauve de l'Est de cette UD est d'environ 7 km (voir la section **Habitat**); par conséquent, les zones d'occurrence n'ont pas été utilisées. Aux fins de l'évaluation de la gravité de la fragmentation, on a présumé que les carrés d'IZO représentaient les parcelles d'habitat occupées. En raison de la nature continue de l'habitat de l'UD des Grands Lacs et du Saint-Laurent de la couleuvre fauve de l'Est (voir la section **Habitat**), on a supposé que les parcelles d'habitat isolées (c.-à-d. carrés d'IZO) étaient séparées d'une parcelle adjacente par une distance supérieure à 7 km. L'outil de mesure d'un SIG a été utilisé pour mesurer la distance de séparation entre les carrés d'IZO de cette UD (semblable à celle de l'annexe 2, mais fondée sur une période de dix ans pour tenir compte des disparitions locales possibles). Cette méthode a permis de déterminer 3 grands groupes de carrés d'IZO (24-28 carrés chacun), en plus d'un petit groupe isolé (7 carrés). Le plus petit groupe ne représente que 8 % du nombre total de carrés d'IZO de l'UD (7 divisé par 86), tandis qu'un seuil supérieur à 50 % doit être atteint pour considérer un taxon comme gravement fragmenté. En outre, si l'on examine l'ensemble des données sur 20 ans, la plupart des carrés d'IZO sont regroupés et seuls 3 carrés environ (2 %) sont isolés par une distance supérieure à 7 km.

Annexe 7. Calculateur des menaces pesant sur la couleuvre fauve de l'Est (population carolinienne).

TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES			
Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème		Pantherophis vulpinus – population carolinienne	
Identification de l'élément		Code de l'élément	
Date : 05/26/2020			
Évaluateurs :		Kristiina Ovaska (animatrice/coprésidente du SCS des A et R), Tom Herman (coprésident du SCS des A et R), Rosana Soares (Secrétariat), Sydney Allen (Secrétariat), Alain Filion (Secrétariat), Jonathan Choquette (SRW), Colin Jones (gouvernement de l'Ontario), Syd Cannings (SCF), Chris Edge (SCS des A et R), Connie Browne (SCS des A et R), Scott Gillingwater (SCS des A et R), Joe Crowley (SCS des A et R), Lea Randall (SCS des A et R), Njal Rollinson (SCS des A et R), Karolyn Pickett (SCF), Tammy Dobbie (APC), Megan Hazell (APC), Tarra Degazio (APC), Jeff Row, Rachel Windsor (APC), Steve Lough (Université Queen's)	
Référence :		Ébauche du rapport de situation du COSEPAC, janvier 2020	
Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact	
		Impact des menaces	Maximum de la plage d'intensité / Minimum de la plage d'intensité
		A Très élevé	0 / 0
		B Élevé	0 / 0
		C Moyen	3 / 1
		D Faible	3 / 5
Impact global des menaces calculé :		Élevée / Élevée	
Impact global des menaces attribué :		B = Élevée	
Ajustement de la valeur de l'impact global calculée – justifications :			
Impact global des menaces – commentaires :		Durée d'une génération : 7,5 ans; IZO de 1 692 km ² (d'après les données de 1999 à 2018)	

Menace		Impact (calculé)	Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1	Développement résidentiel et commercial	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême-élevée (31-100 %)	Élevée (continue)	
1.1	Zones résidentielles et urbaines	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême-élevée (31-100 %)	Élevée (continue)	Cause la fragmentation et la perte permanentes d'habitat et la mort d'individus durant les activités de construction et d'exploitation. Portée : L'expansion du développement résidentiel dans l'habitat de l'espèce est prévue dans la région de Windsor/LaSalle et dans la région de Norfolk, près de Port Rowan; dans le comté de Chatham-Kent, près du parc provincial Wheatley, des terres agricoles convenables sont subdivisées pour la construction de maisons. Cependant, la zone touchée par les nouveaux ensembles résidentiels ne comprend qu'une partie de l'aire de répartition de l'espèce. Si la zone d'établissement actuelle représente de 1 à 3 % de l'IZO, il est peu probable que le développement dépasse 1 %. La gravité est extrême à élevée parce que le développement résidentiel entraîne une perte permanente d'habitat et réduit la connectivité; toutefois, de l'incertitude subsiste, selon le type de développement et le statut de l'habitat (conservé ou non).

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1.2	Zones commerciales et industrielles		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Le développement commercial est probablement limité à la région de Windsor/LaSalle. La nature de la menace est semblable à celle du développement résidentiel, mais la gravité est extrême à cause de la perte totale d'habitat dans la zone de développement désignée.
1.3	Zones touristiques et récréatives						
2	Agriculture et aquaculture	D	Faible	Restreinte-petite (1-30 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois	D	Faible	Restreinte-petite (1-30 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Cette menace comprend la perte d'habitat due à la conversion des terres et à l'intensification de l'utilisation des terres agricoles existantes ainsi que la mortalité attribuable à la machinerie agricole, notamment durant la fenaison. Portée : Le taux de perte d'habitat actuel causé par les activités agricoles est beaucoup moins élevé qu'il ne l'était par le passé; l'intensification des utilisations se produit dans certaines zones abritant des terres cultivées converties en terres destinées à l'aménagement de serres. Il semble y avoir un déclin général continu de l'habitat naturel à cause de la présence de fermes dans la région d'Essex et de l'intensification des utilisations en général due au prix élevé des terres dans le sud-ouest de l'Ontario. Près du parc national de la Pointe-Pelée, les agriculteurs éliminent les haies. La portée reflète la proportion de terres en foin (variable selon les comtés) ainsi que la perte d'habitat prévue. La gravité reflète principalement la mortalité continue causée par la machinerie agricole sur les terres agricoles actives.
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						
2.3	Élevage de bétail						
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						
3	Production d'énergie et exploitation minière		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	
3.1	Forage pétrolier et gazier						
3.2	Exploitation de mines et de carrières						
3.3	Énergie renouvelable		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée-moderée	Les activités liées à l'énergie renouvelable entraînent une perte directe et permanente d'habitat, et éventuellement la mort d'individus pendant la construction et l'exploitation. La portée est limitée à une petite zone occupée par l'UD. Des éoliennes sont toujours en cours d'installation dans la région de Wheatley, mais à plus petite échelle par rapport aux projets antérieurs. La construction peut avoir des répercussions à court terme.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
4	Corridors de transport et de service	C	Moyen	Généralisée (71-100 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
4.1	Routes et voies ferrés	C	Moyen	Généralisée (71-100 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	Comprend l'amélioration et l'élargissement de routes, l'augmentation de la circulation routière ainsi que la construction de nouvelles routes. Les impacts les plus importants sont attribuables à la mortalité continue attribuable aux collisions avec des véhicules sur les routes existantes et améliorées, plutôt qu'à la perte d'habitat. Certaines routes constituent également des obstacles difficiles à franchir (autoroute 3, comté d'Essex; les passages sous l'autoroute 401 semblent toutefois permettre aux serpents de se déplacer, ce qui atténue les menaces). La portée est plus grande pour l'UD carolinienne que pour l'UD des GLSL à cause du vaste réseau routier; 94 % des carrés d'IZO (399/423) comptent des routes, ce qui équivaut à une longueur totale de 3 354 km. La gravité peut être considérable à cause de la mortalité des adultes de la population pendant les stades critiques du cycle vital, y compris les femelles gravides (nombreux exemples d'animaux tués sur la route).
4.2	Lignes de services publics						
4.3	Voies de transport par eau						
4.4	Corridors aériens						
5	Utilisation des ressources biologiques	D	Faible	Restreinte (11-30 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres	D	Faible	Restreinte (11-30 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Élimination permanente d'individus d'une population, qui sont tués délibérément ou capturés illégalement. La menace liée au risque d'être tué est permanente et présente dans certaines parties de l'aire de répartition de l'espèce, principalement dans les zones habitées et, à une intensité moindre, les paysages agricoles. Il existe également des cas de serpents tués à proximité de parcs. La menace découlant de la collecte pour le commerce des animaux de compagnie est limitée aux zones facilement accessibles, par exemple les parcs et les aires protégées. La gravité à l'échelle de la population est jugée légère.
5.2	Cueillette de plantes terrestres						
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiété	Commentaires
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives		Négligeable	Petite (1-10 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	Les activités récréatives (p. ex. véhicules hors route, vélos de montagne, bateaux à moteur) peuvent blesser ou tuer des individus. Pour cette UD, la mortalité accidentelle sur terre est probablement plus importante que celle dans l'eau. Portée : La menace se situe principalement dans les parcs et les aires protégées, qui font l'objet d'une utilisation humaine intensive et représentent ~6 % de l'IZO de cette UD. Cependant, les véhicules hors route constituent également une menace sur les terres non protégées. Gravité : Présumée négligeable à l'échelle de la population. La navigation de plaisance peut être une menace plus importante que les activités récréatives terrestres, mais aucune donnée n'est disponible pour cette UD.
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						
6.3	Travail et autres activités						Les travaux liés aux mesures de rétablissement ou aux recherches scientifiques (p. ex. radiotéléométrie) peuvent causer des blessures ou la mort d'un petit nombre d'individus, mais l'on ne s'attend pas à des répercussions à l'échelle de la population. La portée est limitée à un petit nombre de sites tels que les parcs et les zones récréatives. Les recherches sur la conservation de cette espèce devraient être bénéfiques et faciliter les mesures d'atténuation. Les évaluateurs se sont demandé si la recherche pouvait réellement être considérée comme une menace et s'il était préférable de laisser cette catégorie en blanc, ou si elle devait être considérée comme négligeable en termes de portée et de gravité.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiate	Commentaires
7	Modifications des systèmes naturels	CD	Moyen-faible	Grande (31-70 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Élevée (continue)	La portée de deux sous-catégories étant évaluée proche de la limite supérieure de la plage de valeurs liée à « restreinte », la portée de la catégorie est jugée « grande ».
7.1	Incendies et suppression des incendies		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Élevée (continue)	Les feux de forêt et les brûlages dirigés peuvent causer la mortalité, parfois de multiples individus, dans un court laps de temps. Portée : Des brûlages dirigés ont lieu dans un sous-ensemble de parcs et d'aires protégées et possiblement sur des terres de Conservation de la nature Canada (CNC) et de l'Office de protection de la nature de la région d'Essex. Des brûlages dans le parc national de la Pointe-Pelée ont lieu dans une très petite zone, mais devraient prendre de l'ampleur. Gravité : Les brûlages dirigés sont prévus tôt dans la saison, ce qui atténue les répercussions sur les serpents (p. ex. parc national de Pointe-Pelée, terres de CNC). Cependant, comme des accidents ou un manque de supervision peuvent survenir, la gravité reflète le risque de mortalité important pour les serpents dans de tels cas.
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages	CD	Moyen-faible	Restreinte (11-30 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Élevée (continue)	Il s'agit notamment de l'entretien des drains/avaloirs et des bermes, qui peut entraîner la mortalité et la destruction de sites d'hibernation. L'entretien des drains a lieu aussi bien pendant la saison d'activité que pendant la saison d'hibernation de l'espèce, mais tous les drains ne sont pas nettoyés régulièrement. Les fossés en bordure de route sont nettoyés fréquemment, mais les drains agricoles ne le sont que rarement (tous les 5-20 ans environ). Les répercussions sont probablement les plus importantes pendant la saison d'hibernation (lors du ramassage des sédiments et de la terre), mais la machinerie lourde qui coupe la végétation peut également tuer ou blesser des individus pendant la saison d'activité. Bien que la menace soit présente dans toute l'aire de répartition de l'UD dans les paysages agricoles et habités, la portée est réduite étant donné l'utilisation de l'habitat par les serpents et la fréquence d'entretien des drains prévue au cours des 10 prochaines années. Par conséquent, la portée a été considérée comme restreinte plutôt que grande. La gravité est variable, reflétant l'incertitude entourant la réaction des serpents à l'échelle de la population.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
7.3	Autres modifications de l'écosystème	D	Faible	Restreinte (11-30 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	Les répercussions indirectes du roseau commun sur l'habitat et les mesures pour lutter contre cette espèce végétale envahissante sont incluses ici. La plupart des répercussions semblent provenir des mesures de contrôle (pulvérisation, compression, coupe, brûlage). Les serpents sont capables d'utiliser les peuplements de roseau commun, du moins dans une certaine mesure, d'après les études de radiotélémetrie (Christina Davies, données inédites). Portée : Une grande partie de la rive nord du lac Érié a été envahie par le roseau commun. Les mesures de contrôle de l'espèce laissent des centaines d'acres de paysages dénudés, avec peu ou pas de couvert naturel pour les serpents. Les aires protégées sont fortement touchées par le roseau commun, et de nombreux parcs prévoient son élimination. La gravité est jugée modérée, car les travaux rendent l'habitat non convenable pendant de longues périodes.
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Les chats et les chiens sont connus pour capturer et tuer de nombreux types de serpents (Whitaker et Shine, 2000; Shine et Koenig, 2001), et il existe des observations anecdotiques de capture de couleuvres fauves de l'Est juvéniles par des chats (Gillingwater, comm. pers., 2019). La prédation par les chats et les chiens domestiques entraîne le retrait d'individus d'une population. La portée couvre la plupart des paysages urbains, ruraux et agricoles dans l'aire de répartition de l'espèce. La gravité à l'échelle de la population est inconnue. Les juvéniles sont tués plus souvent que les adultes, ce qui atténue quelque peu les effets.
8.2	Espèces indigènes problématiques		Inconnu	Généralisée-grande (31-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Au Canada, la gravité de la menace de la maladie fongique du serpent (MFS) semble être faible (risque de prédation potentiellement accru). La portée est généralisée-grande au cours des 10 prochaines années, bien qu'à ce jour la MFS n'ait été signalée que dans la moitié ouest de l'aire de l'UD carolinienne. La gravité à l'échelle de la population est inconnue.
8.3	Matériel génétique introduit						
9	Pollution	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						
9.2	Effluents industriels et militaires						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Il n'existe pas de preuves directes des effets négatifs à court terme du ruissellement des herbicides et des pesticides provenant des cultures agricoles. La portée de cette menace concerne la plus grande partie de l'UD carolinienne. Il existe des preuves récentes de la présence de résidus de DDT chez des couleuvres fauves de l'Est du parc national de la Pointe-Pelée (Russell <i>et al.</i> , 1995). La gravité est inconnue.
9.4	Déchets solides et ordures	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Les serpents peuvent être blessés ou tués par des filets à mailles en plastique installés pour le jardinage, le contrôle de l'érosion et l'établissement de végétation. La portée est limitée aux zones habitées. L'importance à l'échelle de la population est incertaine, mais relative : 13 observations anecdotiques suscitent des préoccupations. La gravité est considérée comme légère.
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	Grande (31-70 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	Selon la cote de l'indice de vulnérabilité aux changements climatiques de l'Ontario, l'UD est « modérément vulnérable » (confiance modérée) aux changements climatiques. La cote est plus élevée que pour l'UD des GLSL (faible vulnérabilité, faible confiance) à cause des obstacles aux déplacements, qui affectent la vulnérabilité.
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						
11.2	Sécheresses						
11.3	Températures extrêmes						
11.4	Tempêtes et inondations	CD	Moyen-faible	Grande (31-70 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	Les niveaux d'eau dans les Grands Lacs sont élevés ces dernières années et sont accompagnés d'un déclin général de la quantité d'habitat convenable le long des rives. Il y a beaucoup d'incertitude quant aux prévisions, et la plupart des modèles prévoient une baisse des niveaux d'eau des Grands Lacs à cause des changements climatiques. L'habitat terrestre le long de la rive nord du lac Érié a diminué à cause des tempêtes et des inondations. Les tempêtes et les inondations pourraient affecter le succès de nidification et la survie en hiver.

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

Annexe 8. Calculateur des menaces pesant sur la couleuvre fauve de l'Est (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent).

TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES			
Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème		Pantherophis vulpinus – population des Grands Lacs et du Saint-Laurent	
Identification de l'élément		Code de l'élément	
Date :	05/29/2020		
Évaluateurs :	Kristiina Ovaska (animatrice/ coprésidente du SCS des A et R), Tom Herman (coprésident du SCS des A et R), Rosana Soares (Secrétariat), Jonathan Choquette (SRW), Christina Davy (gouvernement de l'Ontario), Gina Schalk (SCF), Chris Edge (SCS des A et R), Joe Crowley (SCS des A et R), Njal Rollinson (SCS des A et R), Karolyn Pickett (SCF), Tammy Dobbie (APC), Tarra Degazio (APC)		
Référence :	Ébauche du rapport de situation du COSEPAC, janvier 2020		
Guide pour le calcul de l'impact global des menaces :		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact	
		Impact des menaces	Maximum de la plage d'intensité
		Minimum de la plage d'intensité	
		A Très élevé	0
		B Élevé	0
		C Moyen	2
		D Faible	3
Impact global des menaces calculé :		Élevée	
Impact global des menaces attribué :		B = Élevée	
Ajustement de la valeur de l'impact global calculé – justifications :			
Impact global des menaces – commentaires :		Durée d'une génération : 7,5 ans; IZO de 684 km ² (données de 1999 à 2018). La valeur en rouge a été modifiée après la téléconférence qui a suivi la révision.	

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1	Développement résidentiel et commercial	D	Faible	Petite (1-10 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
1.1	Zones résidentielles et urbaines		Faible	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	La zone habitée de la région des GLSL représente moins de 1 %. Les activités de développement concernent principalement la construction de chalets. La plus grande partie des terres environnantes restent à l'état naturel, mais la construction de chalets devrait continuer. La gravité est modérée (inférieure à celle de l'UD carolinienne), car la zone visée par la construction de chalets est plus petite dans la région des GLSL.
1.2	Zones commerciales et industrielles		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	La nature de la menace est semblable à celle du développement résidentiel, mais la gravité est extrême à cause de la perte complète d'habitat dans la zone visée par la construction de chalets. Les évaluateurs n'avaient pas d'exemples précis, mais il est probable qu'un certain développement se produise.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
1.3	Zones touristiques et récréatives						
2	Agriculture et aquaculture						
2.1	Cultures annuelles et pérennes de produits autres que le bois						Très petite superficie de terres cultivées dans la région des GLSL, contrairement à la région carolinienne; on présume qu'il ne s'agit pas d'une menace.
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						
2.3	Élevage de bétail						
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						
3	Production d'énergie et exploitation minière		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Inconnue	Élevée (continue)	
3.1	Forage pétrolier et gazier						
3.2	Exploitation de mines et de carrières		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Activités d'exploitation de mines et de carrières causant une perte directe et permanente d'habitat, et peut-être la mort d'individus pendant la construction et l'exploitation. Une certaine activité continue et planifiée est probable. La portée serait limitée à une très petite partie de l'aire de répartition. L'empreinte du projet est égale à la perte d'habitat, mais il pourrait y avoir une mortalité continue des serpents qui accèdent à la carrière. La remise en état des carrières pourrait améliorer l'habitat. Les répercussions à long terme sont moindres que celles du développement urbain, qui élimine l'habitat définitivement. La gravité peut être négligeable, mais elle reste inconnue, car les évaluateurs ne sont pas parvenus à une décision.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
3.3	Énergie renouvelable		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée-moderée	Les activités liées à l'énergie renouvelable entraînent une perte directe et permanente d'habitat, et éventuellement la mort d'individus pendant la construction et l'exploitation. Les parcs éoliens causent une perte d'habitat beaucoup plus grande dans l'aire de l'UD des GLSL que dans celle de l'UD carolinienne, à cause des grandes zones d'habitat relativement vierge qui seront touchées, mais la portée reste négligeable. Aucune nouvelle activité d'énergie solaire n'est prévue pour les trois prochaines années, mais il y a beaucoup d'incertitude au-delà de cette période. La gravité a été évaluée comme étant élevée dans le cadre de la portée restreinte à cause de la perte possible d'habitat auparavant non perturbé.
4	Corridors de transport et de service	C	Moyen	Grande (31-70 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
4.1	Routes et voies ferrées	C	Moyen	Grande (31-70 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	La mortalité sur les routes existantes est le principal enjeu pour cette espèce mobile. La portée est fondée sur le pourcentage estimé de carrés d'IZO comportant des routes (37 % des carrés d'IZO; 63/171; longueur totale des routes = 307 km). Dans l'ensemble, les routes de la zone de l'UD des GLSL sont moins importantes que dans la zone de l'UD carolinienne; beaucoup sont de petites routes menant à des chalets. En été, cependant, de nombreuses routes connaissent une forte augmentation de la circulation. La gravité est modérée, si l'on suppose un taux de déclin similaire à celui de l'UD carolinienne.
4.2	Lignes de services publics						
4.3	Voies de transport par eau						
4.4	Corridors aériens						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
5	Utilisation des ressources biologiques	D	Faible	Restreinte (11-30 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
5.1	Chasse et capture d'animaux terrestres	D	Faible	Restreinte (11-30 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Élimination permanente d'individus d'une population, qui sont tués délibérément ou capturés illégalement. La menace liée au risque d'être tué est permanente et présente dans des portions de l'aire de répartition de l'espèce qui chevauchent des régions dominées par des zones habitées, y compris la région des chalets. La menace découlant de la collecte est permanente, mais limitée aux zones facilement accessibles, comme les parcs et les aires protégées. La portée est basée sur le pourcentage de zones habitées et le pourcentage de parcs facilement accessibles (~4 %). La portée restreinte couvre les zones à niveau d'influence élevé (rouge) et modéré (orange) de la carte illustrant l'empreinte humaine (ECCC, 2017b) (il est à noter que la zone d'occurrence est en fait plus petite que la zone représentée sur cette carte et à l'ouest de l'autoroute). La gravité (légère) a été définie comme étant la même que pour l'UD carolinienne.
5.2	Cueillette de plantes terrestres						
5.3	Exploitation forestière et récolte de bois						
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques						
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités récréatives		Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	Les activités récréatives (p. ex. véhicules hors route, vélos de montagne et bateaux à moteur) peuvent blesser ou tuer des individus. La portée inclut toutes les zones d'eaux libres de l'archipel et se concentre principalement sur le risque de collision avec des bateaux dans la moitié sud de la zone de l'UD, qui renferme environ 2/3 des carrés d'IZO. Bien que la mortalité par collision puisse se produire, les répercussions à l'échelle de la population sont probablement négligeables.
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
6.3	Travail et autres activités						Les travaux liés aux mesures de rétablissement ou aux recherches scientifiques (p. ex. radiotélémetrie) peuvent causer des blessures ou la mort d'un petit nombre d'individus, mais l'on ne s'attend pas à ce qu'ils aient des répercussions à l'échelle de la population. La portée est limitée à un petit nombre de parcs et de zones récréatives. Les recherches sur la conservation de cette espèce devraient être bénéfiques et faciliter les mesures d'atténuation. Les évaluateurs se sont demandé si la recherche pouvait réellement être considérée comme une menace et s'il était préférable de laisser cette catégorie en blanc, ou si elle devait être considérée comme négligeable en termes de portée et de gravité.
7	Modifications des systèmes naturels	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	
7.1	Incendies et suppression des incendies	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	Les feux de forêt et les brûlages dirigés causent une mortalité directe, parfois de multiples individus, dans un court laps de temps. La portée est beaucoup plus grande pour cette UD que pour l'UD carolinienne à cause de la plus grande étendue des zones forestières et de la probabilité accrue de feux de forêt. Des parcelles de prairie restantes, qui peuvent faire l'objet de brûlages dirigés, chevauchent l'aire de répartition de l'UD uniquement autour de Port Severn. Un grand feu de forêt (superficie de 11 000 ha dans les terres de la Première Nation de Hervey Inlet) s'est produit récemment, mais la fréquence des feux demeure inconnue. La superficie de 110 km ² équivaut à 3 et à 16 % de la zone d'occurrence et de l'IZO, respectivement. La gravité est grandement incertaine, selon l'intensité et la taille des feux.
7.2	Gestion et utilisation de l'eau et exploitation de barrages						Pas une menace pour cette UD, alors que c'est le cas pour l'UD carolinienne, en raison de l'agriculture limitée et du nombre réduit de drains dans cette zone.
7.3	Autres modifications de l'écosystème		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	Des mesures de lutte sont prises contre le roseau commun, mais elles sont très limitées. Il n'y a pas de peuplements étendus de roseau commun comparables à ceux établis dans l'aire de l'UD carolinienne. L'espèce va probablement s'étendre, mais pas de manière importante au cours des 10 prochaines années.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
8	Espèces et gènes envahissants ou autrement problématiques		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	
8.1	Espèces exotiques (non indigènes) envahissantes		Inconnu	Petite (1-10 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Les chats et les chiens sont connus pour capturer et tuer de nombreux types de serpents (Whitaker et Shine, 2000; Shine et Koenig, 2001), et il existe des observations anecdotiques de capture de couleuvres fauves de l'Est juvéniles par des chats (Gillingwater, comm. pers., 2019). Les juvéniles sont tués plus souvent que les adultes, ce qui atténue quelque peu les effets. La portée est limitée aux zones habitées et aux terrains de camping (de < 1 [zone d'occurrence] à 6 % [IZO]). Les évaluateurs ont discuté de la possibilité d'attribuer une cote à la gravité (les effets sont négatifs), mais ont conservé la mention « inconnue ».
8.2	Espèces indigènes problématiques		Inconnu	Généralisée (71-100 %)	Inconnue	Élevée (continue)	Au Canada, la gravité de la menace de la maladie fongique du serpent (MFS) semble être faible (risque de prédation potentiellement accru). La portée couvre l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce (la MFS est signalée dans les deux UD). Les effets sur les populations sont inconnus.
8.3	Matériel génétique introduit						
9	Pollution		Inconnu	Inconnue	Inconnue	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						
9.2	Effluents industriels et militaires						
9.3	Effluents agricoles et sylvicoles		Inconnu	Inconnue	Inconnue	Élevée (continue)	Les effluents agricoles ne constituent probablement pas une menace pour cette UD. Bien que les pesticides et les herbicides soient largement utilisés dans le centre de l'Ontario (p. ex. le glyphosate) dans le cadre des activités forestières, celles-ci n'ont probablement pas lieu à proximité des rives, là où sont faites la plupart des observations de l'espèce. Par conséquent, la portée de cette menace peut être limitée.

Menace		Impact (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Immédiateté	Commentaires
9.4	Déchets solides et ordures		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Les serpents peuvent être blessés ou tués par des filets à mailles en plastique installés pour le jardinage, le contrôle de l'érosion et l'établissement de végétation. La portée est limitée à une partie des zones habitées et est plus faible que dans le cas de l'UD carolinienne en raison d'un développement moindre. La gravité est la même que pour l'UD carolinienne.
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	Grande (31-70 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	Selon la cote de l'indice de vulnérabilité aux changements climatiques de l'Ontario, l'UD est « faiblement vulnérable » (confiance faible) aux changements climatiques. La cote est plus faible que pour l'UD carolinienne (modérément vulnérable, confiance modérée) parce que les obstacles aux déplacements qui affectent la vulnérabilité sont moins nombreux.
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						
11.2	Sécheresses						
11.3	Températures extrêmes						
11.4	Tempêtes et inondations	CD	Moyen-faible	Grande (31-70 %)	Modérée-légère (1-30 %)	Modérée (peut-être à court terme, < 10 ans)	La répercussion principale proviendrait de l'inondation d'hibernacles près des rives du lac. La portée est probablement semblable à celle pour l'UD carolinienne, car la population est liée aux rives du lac et subit les fluctuations du niveau du lac. Les concentrations de serpents dans les hibernacles sont généralement plus importantes dans le cas de cette UD que dans celui de l'UD carolinienne, et un plus grand nombre de serpents seraient touchés, mais la gravité est grandement incertaine, ce qui se traduit par la plage de cotes. Il y a une incertitude quant aux prévisions des changements de niveaux d'eau des Grands Lacs, mais des phénomènes extrêmes pourraient être plus probables.