

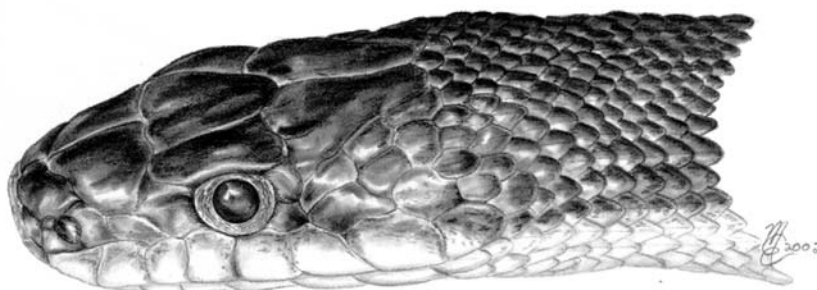
**Mise à jour
Évaluation et Rapport
de situation du COSEPAC**

sur la

couleuvre obscure de l'Est
Elaphe spiloides

population des Grands Lacs et du Saint-Laurent
population carolinienne

au Canada



population des Grands Lacs et du Saint-Laurent - MENACÉE
population carolinienne - EN VOIE DE DISPARITION
2007

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 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre obscure de l'Est (*Elaphe spiloides*) (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent et population carolinienne) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 39 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Rapports précédents :

COSEPAC 2000. Évaluation et Rapport du COSEPAC sur la couleuvre obscure de l'Est (*Elaphe obsoleta obsoleta*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 35 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

PRIOR, K.A., et P.J. WEATHERHEAD. 1998. Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre obscure de l'Est (*Elaphe obsoleta obsoleta*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Pages 1-35.

Note de production:

Le COSEPAC aimerait remercier Jeffrey Row qui a rédigé le rapport de situation sur la couleuvre obscure (*Elaphe spiloides*) (population des Grands Lacs et du Saint-Laurent et population carolinienne) au Canada, en vertu d'un contrat avec Environment Canada. Ron Brooks, coprésident du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles du COSEPAC, a supervisé le présent rapport et en a fait la révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

Tél. : 819-953-3215
Télec. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Update Status Report on the Eastern Ratsnake (*Elaphe spiloides*) (Great Lakes / St. Lawrence population and Carolinian population) in Canada.

Photo de la couverture :
Couleuvre obscure de l'Est – Mandi Eldridge, Guelph (Ontario).

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2007
No de catalogue CW69-14/529-2007F-PDF
ISBN 978-0-662-09347-3



Papier recyclé



COSEPAC

Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Avril 2007

Nom commun

Couleuvre obscure de l'Est - Population carolinienne

Nom scientifique

Elaphe spiloides

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

La population est constituée de seulement quatre sous-populations hautement isolées dans le sud-ouest de l'Ontario, toutes de petite taille et entourées de terres agricoles ou aménagées. Le faible taux de reproduction et l'atteinte tardive de la maturité rendent l'espèce particulièrement vulnérable à une hausse de la mortalité des adultes attribuable à la circulation routière et à la machinerie agricole.

Répartition

Ontario

Historique du statut

L'espèce a été considérée comme une unité et a été désignée « menacée » en avril 1998 et en mai 2000. Division en deux populations en avril 2007. La population carolinienne a été désignée « en voie de disparition » en avril 2007. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.

Sommaire de l'évaluation – Avril 2007

Nom commun

Couleuvre obscure de l'Est - Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Nom scientifique

Elaphe spiloides

Statut

Menacée

Justification de la désignation

Cette couleuvre de grande taille occupe une région restreinte en Ontario et est menacée par le développement continu et l'expansion du réseau routier. Le développement représente particulièrement une menace pour les gîtes d'hivernage qui peuvent être limités. Les routes constituent une importante menace, compte tenu de l'âge tardif de maturité de l'espèce et de son faible taux de reproduction. Les couleuvres sont également tuées sur les routes, car elles s'y déplacent lentement et bon nombre d'entre elles s'y prélassent au soleil.

Répartition

Ontario

Historique du statut

L'espèce a été considérée comme une unité et a été désignée « menacée » en avril 1998 et en mai 2000. Division en deux populations en avril 2007. La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent a été désignée « menacée » en avril 2007. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.



COSEPAC
Résumé

Couleuvre obscure de l'Est *Elaphe spiloides*

population des Grands Lacs et du Saint-Laurent
population carolinienne

Information sur l'espèce

La couleuvre obscure (*Elaphe spiloides*) est le plus grand serpent du Canada. Sa longueur maximale du museau au cloaque est d'environ 190 cm. Les motifs de coloration des couleuvres obscures de l'Est adultes sont très variables d'une région à l'autre de l'aire de répartition de l'espèce. Les adultes appartenant aux populations du Canada sont généralement d'un noir uniforme et luisant avec une coloration blanche, jaune, orange ou rouge sur la peau entre les écailles. La surface ventrale est généralement blanche ou jaunâtre, avec des motifs gris ou bruns prenant souvent l'apparence d'un damier. La couleuvre obscure se distingue généralement des autres couleuvres par sa gorge, qui a une couleur uniformément blanche ou crème. Contrairement aux adultes, les juvéniles portent des motifs dorsaux, composés de taches gris foncé ou brunes sur fond gris pâle.

Répartition

La couleuvre obscure est largement répartie et commune dans les forêts de l'est et du centre des États-Unis. Au Canada, l'espèce est confinée à deux régions isolées du sud-ouest (province faunique de la forêt carolinienne) et du sud-est (province faunique des Grands Lacs et du Saint-Laurent) de l'Ontario. Dans le présent rapport, les populations de ces deux régions seront considérées comme deux unités désignables connues comme étant la population carolinienne et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Dans le sud-ouest de l'Ontario, la population carolinienne est associée à la forêt carolinienne sur la rive nord du lac Érié, où elle forme quatre très petites populations isolées dans les comtés de Middlesex, Elgin, Haldimand-Norfolk et Niagara. La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent est associée à l'axe de Frontenac dans les comtés de Frontenac, Lanark, et Leeds et Grenville.

Habitat

La couleuvre obscure est semi-arboricole et occupe une grande variété d'habitats boisés dans son aire de répartition. En ce qui concerne son domaine vital, elle semble privilégier un habitat composé d'une mosaïque de forêts et de milieux ouverts (champs, affleurements de roche-mère) riches en écotone. Des études détaillées de l'utilisation de l'habitat dans l'axe de Frontenac ont révélé que la couleuvre obscure requiert différents types d'habitats durant son cycle vital. En hiver, elle hiberne sous terre dans des gîtes d'hibernation communautaires qui offrent une protection contre le gel et la déshydratation. Durant la saison active, les individus cherchent refuge dans des chicots de bois, des troncs creux, des crevasses dans le roc et sous des pierres pour échapper aux températures élevées et aux prédateurs. Les femelles nichent dans la matière en décomposition à l'intérieur de chicots, de souches, de billots de bois et de tas de compost où les conditions sont humides et la température avoisine les 30 °C.

Biologie

Les couleuvres obscures atteignent la maturité sexuelle vers l'âge de sept à neuf ans, après quoi les femelles produisent une couvée de huit à quinze œufs tous les deux ou trois ans. En Ontario, les femelles nichent entre le début de juillet et le début d'août, environ un mois après la saison des amours, qui se déroule de la fin de mai au début de juin. Les œufs éclosent entre la fin d'août et la fin de septembre, après une période d'incubation de 60 jours environ.

Les rigueurs du climat canadien limitent la saison active des couleuvres obscures à cinq mois environ (de mai à octobre). Durant cette saison, elles ont un domaine vital relativement étendu (environ 18 ha) et se dispersent jusqu'à une distance de 4 km de leur gîte d'hibernation. Les adultes demeurent fortement attachés à leur territoire, fréquentant souvent les mêmes sites dans leur domaine vital durant la saison active et d'une année à l'autre.

La couleuvre obscure est à la fois le prédateur et la proie d'un grand nombre d'espèces. Elle se nourrit principalement de petits mammifères (environ 65 p. 100) et d'oiseaux (environ 30 p. 100). Parmi ses prédateurs connus, on compte quelques grands oiseaux de proie (p. ex. la Buse à épaulettes [*Buteo lineatus*], le Balbuzard pêcheur [*Pandion haliaetus*], la Buse à queue rousse [*Buteo jamaicensis*]) et des mammifères de taille moyenne (p. ex. le pékan [*Martes pennanti*], le vison [*Mustela vison*]).

Taille et tendances des populations

En raison de leur nature très discrète, il est extrêmement difficile d'estimer avec précision la répartition et la taille des populations de serpents. À l'aide de modèles de qualité de l'habitat et d'estimations de la densité, on a estimé que la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent compte entre 25 000 et 85 000 individus. Bien qu'il n'existe aucun inventaire à l'échelle de toute la population, il a été démontré que deux populations de l'axe de Frontenac ont subi un léger déclin sur une période de 18 ans. Aucun échantillonnage démographique n'a été mené dans les populations caroliniennes. Cependant, la quantité d'habitat convenable disponible conjuguée au faible nombre d'observations porte à croire que ces populations sont de petite taille et en déclin.

Facteurs limitatifs et menaces

En raison de certaines caractéristiques de leur cycle vital, comme la reproduction bisannuelle, l'atteinte tardive de la maturité (à environ 7 ans) et une lente croissance, les populations canadiennes de couleuvres obscures sont particulièrement vulnérables aux perturbations. La mortalité causée par une hausse des contacts avec les humains (p. ex. mortalité sur les routes, destruction de gîtes d'hibernation, abattage délibéré de couleuvres) peut donc avoir des répercussions sur les populations. En outre, l'habitat convenable à l'espèce dans la région carolinienne est très limité et extrêmement fragmenté; on ignore s'il reste suffisamment d'habitat pour soutenir des populations viables de couleuvres obscures. L'habitat convenable est beaucoup plus abondant dans l'axe de Frontenac, mais l'intensification des activités récréatives dans la région s'accompagne de développements qui sont susceptibles de réduire et de fragmenter l'habitat existant.

Importance de l'espèce

La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent et la population carolinienne sont isolées géographiquement et génétiquement distinctes, tant l'une de l'autre que des populations des États-Unis. Ces deux populations sont donc précieuses pour la conservation de la diversité génétique globale de l'espèce. Les couleuvres obscures jouent également un rôle important dans les communautés écologiques où elles vivent. Elles se situent généralement au milieu de la chaîne alimentaire; elles sont le prédateur et la proie d'un grand nombre d'espèces. Elles ont besoin d'un grand territoire continu et, par conséquent, toute initiative visant à les protéger serait bénéfique pour d'autres espèces.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

La couleuvre obscure n'a pas de cote mondiale, mais les États individuels dans lesquels se trouve l'aire de répartition de l'espèce classent les couleuvres obscures comme étant « non en péril » (*secure*) (S5) ou « apparemment non en péril » (*apparently secure*) (S4), à l'exception du Wisconsin, où les couleuvres obscures

sont classées « en péril » (*imperiled*) (S2) (les couleuvres obscures n'ont pas été classées ou font actuellement l'objet d'une étude dans certains États). Au Canada, elle est inscrite comme espèce menacée à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Sa cote en Ontario est S3 (Centre d'information sur le patrimoine naturel [CIPN]) et elle est classée « menacée » (*threatened*) par le Comité de détermination du statut des espèces en péril en Ontario (CDSEPO). Elle est également protégée en Ontario en vertu de la *Loi sur la protection du poisson et de la faune*, où l'*Elaphe spiloides* est inscrit comme « reptile spécialement protégé » en vertu de l'annexe 9). Une très faible portion (moins de 5 p. 100) de l'aire de répartition canadienne de l'espèce se trouve dans des aires protégées.



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

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

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

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

Mise à jour
Rapport de situation du COSEPAC

sur la

couleuvre obscure de l'Est
Elaphe spiloides

population des Grands Lacs et du Saint-Laurent
population carolinienne

au Canada

2007

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	4
Nom et classification.....	4
Description morphologique	6
Description génétique	6
Unités désignables	8
RÉPARTITION	8
Aire de répartition mondiale.....	8
Aire de répartition canadienne.....	8
HABITAT	12
Besoins en matière d'habitat	12
Tendances en matière d'habitat.....	16
Protection et propriété de l'habitat	17
BIOLOGIE	17
Cycle vital et reproduction	18
Prédation	19
Physiologie	19
Déplacements et dispersion	20
Relations interspécifiques.....	21
Adaptabilité.....	21
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	22
Activités de recherche	22
Abondance	22
Fluctuations et tendances.....	23
Effet d'une immigration de source externe	24
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	24
Facteurs limitatifs.....	24
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	26
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT.....	27
RÉSUMÉ TECHNIQUE (Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent)	28
RÉSUMÉ TECHNIQUE (Population carolinienne)	31
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	33
Remerciements.....	33
Experts contactés	33
SOURCES D'INFORMATION	34
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT	39

Liste des figures

- Figure 1. Répartition en Amérique du Nord de la couleuvre obscure (*Elaphe spiloides*) et d'autres espèces présumées du complexe d'espèces de couleuvres obscures. **Error! Bookmark not defined.**
- Figure 2. Répartition canadienne de la couleuvre obscure (*Elaphe spiloides*)..... 9
- Figure 3. Classement de l'habitat par bloc de 500 ha sur une grille superposée à l'axe de Frontenac. L'habitat est classé du moins convenable (0) au plus convenable (1) à l'espèce. 14

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

La couleuvre obscure de l'Est a été nommée et classifiée pour la première fois par Say (1823). Elle a été par la suite subdivisée en cinq sous-espèce : *Elaphe obsoleta obsoleta* (Say, 1823), *Elaphe obsoleta lindheimerii* (Baird et Girard, 1853), *Elaphe obsoleta quadrivittata* (Holbrook, 1836), *Elaphe obsoleta rossalleni* (Neill, 1949) et *Elaphe obsoleta spiloides* (Duméril *et al.*, 1854). Cette classification est principalement fondée sur les variations des motifs de couleur observables dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Toutes les populations du Canada ont été classées dans la sous-espèce *Elaphe obsoleta obsoleta*.

La classification et la nomenclature de la couleuvre obscure de l'Est (*Elaphe obsoleta*) a été récemment remise en question (Burbrink *et al.*, 2000; Burbrink, 2001). Après analyse de deux séquences de gènes mitochondriaux et de 67 caractères morphologiques, Burbrink (2001) a conclu que les cinq sous-espèces reconnues ne représentaient pas des lignées évolutives distinctes, mais que les couleuvres obscures de l'Est seraient plutôt subdivisées en trois clades distincts, pour lesquelles il propose trois espèces : 1) *Elaphe obsoleta* (clade de l'ouest); 2) *Elaphe spiloides* (clade du centre); 3) *Elaphe alleghaniensis* (clade de l'est); les populations du Canada appartiendraient au clade du centre (Burbrink, 2001) (figure 1). Cependant, les populations canadiennes ont été classées d'après leur répartition géographique, aucun échantillon ne provenant de spécimens issus des populations canadiennes. De récentes études morphologiques et génétiques (Gibbs *et al.*, 2006) donnent à penser que les populations du sud-ouest de l'Ontario appartiendraient au clade du centre (*Elaphe spiloides*), tandis que les populations des Grands Lacs et du Saint-Laurent seraient des hybrides entre le clade du centre (*Elaphe spiloides*) et le clade de l'est (*Elaphe alleghaniensis*). Si les deux populations de l'Ontario en venaient à être considérées comme deux espèces distinctes, cela aurait des répercussions importantes sur les initiatives de conservation au Canada. Gibbs *et al.* (2006) soulignent toutefois que les espèces proposées *E. spiloides* et *E. alleghaniensis* ne sont pas des « espèces » distinctes, car elles sont hybridées. Compte tenu de ces incertitudes taxinomiques, le présent rapport conservera le nom actuelle pour le clade du centre, soit *Elaphe spiloides*, pour toutes les la couleuvre obscure de l'Ontario, tout en reconnaissant qu'il existe des différences génétiques entre les couleuvres obscures du sud-ouest et celles du sud-est de l'Ontario (voir la section concernant les Unités désignables). Le nom commun pour le *E. spiloides* est couleuvre obscure, mais dans le présent, le nom couleuvre obscure de l'Est sera conservé (Crother *et al.*, 2003).

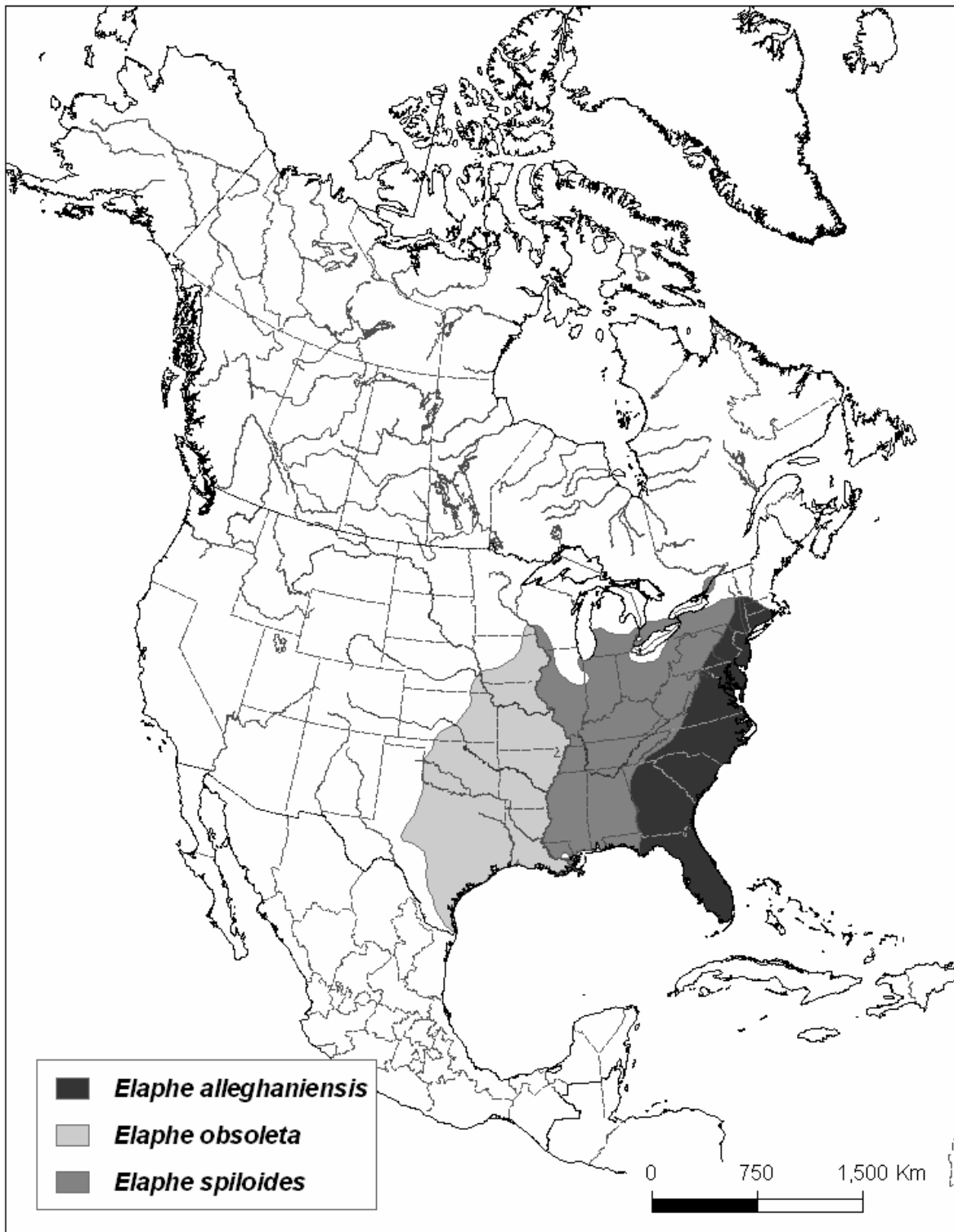


Figure 1. Répartition nord-américaine de la couleuvre obscure (*Elaphe spiloides*) et d'autres espèces putatives du complexe de la couleuvre obscure. Adapté de Burbrink 2001.

Description morphologique

Les couleuvres obscures adultes appartenant aux populations de l'Ontario sont généralement d'un noir uniforme et luisant avec une coloration blanche, jaune, orange ou rouge sur la peau entre les écailles. La surface ventrale est généralement blanche ou jaunâtre, avec des motifs gris ou bruns prenant souvent l'apparence d'un damier. La couleuvre obscure se distingue généralement des autres couleuvres par sa gorge, qui a une couleur uniformément blanche ou crème (Conant et Collins, 1998), et leur plaque anale, qui est généralement divisée ou semi-divisée (Ernst et Barbour, 1989). Contrairement aux adultes, les juvéniles portent des motifs dorsaux composés de taches gris foncé ou brunes sur fond gris pâle.

La couleuvre obscure est le plus grand serpent du Canada; sa longueur du museau au cloaque dépasse souvent 130 cm, et le maximum est d'environ 190 cm. Les adultes présentent un dimorphisme sexuel; chez les mâles, le rapport entre la longueur de la queue et la longueur totale du corps est plus élevé (mâles : de 16 à 19 p. 100; femelles : de 14 à 18 p. 100; Ernst et Barbour, 1989), et les mâles atteignent une longueur maximale supérieure. Ce dimorphisme de taille est attribuable à un taux de croissance plus rapide et à une taille asymptotique plus élevée chez les mâles (Blouin-Demers *et al.*, 2002).

En Ontario, les espèces semblables aux couleuvres obscures adultes sont la couleuvre d'eau du Nord (*Nerodia s. sipedon*), la couleuvre rayée de l'Est (*Thamnophis s. sirtalis*) et la couleuvre agile bleue (*Coluber constrictor foxii*), mais toutes peuvent être assez facilement distinguées de la couleuvre obscure à l'âge adulte. La couleuvre d'eau du Nord porte des écailles carénées et des lignes brun foncé sur le cou. La couleuvre rayée de l'Est est d'un noir de jais, porte des écailles carénées et sa plaque anale n'est pas divisée. La couleuvre agile bleue adulte ne présente aucun motif et porte des écailles lisses bleu-vert ou bleu foncé sur le dos et gris pâle ou blanches sur le ventre. On ne trouve plus de couleuvres agiles bleues que sur l'île Pelée, en Ontario, où les couleuvres obscures ne vivent plus. Les couleuvres obscures juvéniles sont facilement confondues avec les couleuvres fauves de l'Est juvéniles (*Elaphe gloydi*) et les couleuvres tachetées juvéniles (*Lampropeltis triangulum*). Les couleuvres tachetées se distinguent toutefois par une plaque anale unique, et les couleuvres fauves possèdent 216 écailles ventrales ou moins, alors que les couleuvres obscures en ont 221 ou plus (Conant et Collins, 1998).

Description génétique

Structure génétique

Les couleuvres obscures adultes peuvent occuper le même domaine vital pendant plusieurs années (Weatherhead et Hoysak, 1989) et hibernent dans des gîtes communautaires (Blouin-Demers *et al.*, 2000) auxquels ils demeurent fortement attachés (Prior *et al.*, 2001). Ces comportements ont la capacité d'entraîner une structuration génétique à petite échelle géographique (Gannon, 1978). La structure

généétique des couleuvres obscures a été étudiée à l'échelle régionale (supérieure à 400 km), à l'échelle des sous-populations (de 15 à 50 km) et à l'échelle locale (de 1 à 5 km) à l'aide de deux types de marqueurs génétiques.

Prior *et al.* (1997) ont analysé sept marqueurs RAPD (ADN polymorphe amplifié au hasard) dans des échantillons de sang d'individus du sud-est et du sud-ouest de l'Ontario, du Maryland et de l'Arkansas (voir Prior *et al.*, 1997, pour obtenir des renseignements précis ainsi que la carte de l'emplacement des populations). La distance séparant ces populations régionales variait entre 500 et 1 500 km; à cette échelle, les chercheurs ont découvert une variation génétique significative ($F_{ST} = 0,266 \pm 0,062$ ET). Ils n'ont toutefois relevé aucune différenciation significative entre les deux populations canadiennes ($F_{ST} = 0,019$). À l'échelle des sous-populations, l'analyse de cinq sous-populations du sud-est de l'Ontario (distance moyenne de 34,4 km, dans l'intervalle de 15 à 50 km) a révélé une variation significative ($F_{ST} = 0,130$, $p < 0,001$). Enfin, à l'échelle locale, aucune différenciation génétique significative ($F_{ST} = 0,006$) n'a été mesurée entre deux gîtes d'hibernation (distance = 1,6 km) appartenant à une population du sud-est de l'Ontario. Ce résultat était prévisible, puisque les domaines vitaux d'individus occupant des gîtes d'hibernation voisins se chevauchent souvent (Weatherhead et Hoysak, 1989; Blouin-Demers et Weatherhead, 2002a).

Lougheed *et al.* (1999) ont tiré des conclusions semblables au terme de l'analyse d'échantillons de sang provenant des mêmes populations. La caractérisation de six loci de microsatellites (40 allèles) a révélé une différenciation génétique tant à l'échelle régionale (F_{ST} moyen = 0,168) qu'à celle des sous-populations (F_{ST} moyen = 0,06) (Lougheed *et al.*, 1999). Ces résultats indiquent notamment une importante divergence entre les populations carolinienne et des Grands Lacs et du Saint-Laurent, bien que l'analyse des marqueurs RAPD ne relève aucune différence significative entre celles-ci (Prior *et al.*, 1997). Lougheed *et al.* (1999) ont également analysé des échantillons tirés de 11 gîtes d'hibernation appartenant à trois sous-populations du sud-est de l'Ontario (distance moyenne de 2,46 km, dans l'intervalle de 0,5 à 4,9 km) et n'ont observé aucune différenciation (F_{ST} moyen = 0,01) à cette échelle, ce qui corrobore les résultats de l'analyse des marqueurs RAPD.

Diversité génétique

À l'aide de sept marqueurs RAPD, Prior *et al.* (1997) ont déterminé que les populations des Grands Lacs et du Saint-Laurent ($0,144 \pm 0,51$ ET) et carolinienne ($0,104 \pm 0,055$ ET) avaient une hétérozygotie inférieure à celle des populations du Maryland ($0,213 \pm 0,069$ ET) et de l'Arkansas ($0,162 \pm 0,069$ ET). Ces différences, cependant, ne sont pas significatives. Parallèlement, Lougheed *et al.* (1999) ont étudié les pertes d'hétérozygotie à l'aide de six loci de microsatellites. Les pertes d'hétérozygotie sont parfois causées par la consanguinité et peuvent entraîner une baisse de la capacité adaptative et une augmentation du risque de disparition. L'hétérozygotie moyenne dans neuf gîtes d'hibernation du sud-est de l'Ontario a varié entre 0,56 et 0,75, et aucun échantillon n'a présenté de perte significative au terme du test exact GENEPOP.

Unités désignables

La population canadienne de couleuvres obscures est répartie en deux régions isolées géographiquement dans le sud-ouest et le sud-est de l'Ontario. Ces populations sont distantes d'environ 300 km, et présentent une certaine différenciation génétique (Lougheed *et al.*, 1999). Certains indices permettent de croire que cette fragmentation a eu lieu avant la colonisation par les Européens (voir la section **Aire de répartition canadienne**). En raison de la grande distance et des vastes étendues d'habitat non convenable qui les séparent, ces populations demeureront presque certainement isolées l'une de l'autre. Selon les différences génétiques, les distances entre les populations et les différents statuts en matière de conservation, ces populations devraient être considérées comme des unités désignables distinctes. Les couleuvres obscures du sud-est de l'Ontario constituent la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, tandis que les individus du sud-ouest de l'Ontario constituent la population carolinienne.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

La couleuvre obscure est largement répartie dans les forêts de l'est et du centre des États-Unis, mais ne se trouve que dans deux petites régions isolées en Ontario. Le reste de l'aire de répartition s'étend de manière relativement continue depuis le sud-ouest de la Nouvelle-Angleterre, vers le sud le long du versant ouest des Appalaches jusqu'au golfe du Mexique, vers l'ouest, au fleuve Mississippi, et vers le nord, jusqu'au sud-ouest du Wisconsin (figure 1).

Aire de répartition canadienne

L'aire de répartition canadienne de la couleuvre obscure se limite au sud de l'Ontario et ne représente qu'une faible partie de l'aire de répartition mondiale (environ 5 p. 100; figure 2). En Ontario, les couleuvres obscures sont associées à deux régions qui font l'objet d'examen distincts.

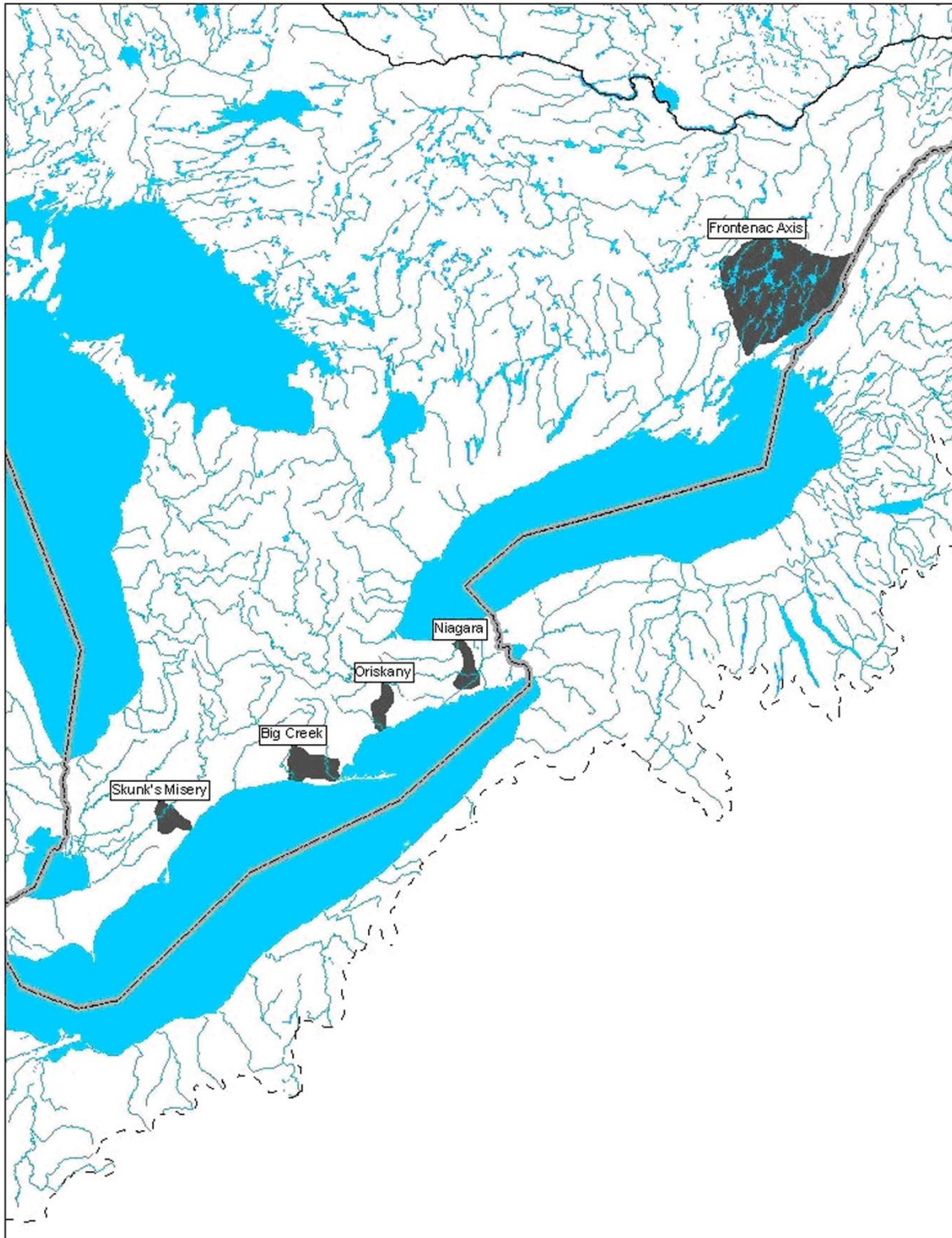


Figure 2. Répartition canadienne de la couleuvre obscure (*Elaphe spiloides*).

Population carolinienne

Dans le sud-ouest de l'Ontario, les couleuvres obscures occupent actuellement de petits secteurs de la forêt carolinienne sur la rive nord du lac Érié. La vaste mosaïque de forêt décidue et de savane ouverte qui y existait avant la colonisation européenne offrait probablement à l'espèce un abondant habitat de qualité dans la région. La présence de couleuvres obscures a été consignée de la pointe Pelée (Logier, 1925) jusqu'à Fonthill vers l'est (Lindsay, 1931), et il est probable que l'espèce ait autrefois occupé sans discontinuité la plupart de la région carolinienne du sud-ouest de l'Ontario. Comme l'ont observé Prior et Weatherhead (1996), la couleuvre obscure a probablement immigré au Canada par les deux extrémités du lac Érié après le retrait de l'Inlandsis laurentidien (il y a environ 7 000 ans) et la progression subséquente de la forêt décidue vers le nord (Smith, 1957; Pielou, 1991).

La zone d'occurrence actuelle de la population carolinienne est relativement étendue (7 300 km²), mais sa répartition est extrêmement fragmentée; la zone d'occupation n'est que d'environ 320 km². La zone d'occupation de l'ensemble de la population carolinienne a été établie à partir des enregistrements d'occurrences postérieurs à 1985, et la zone d'occurrence a été calculée en reliant les occurrences pour tracer un polygone convexe. Le précédent rapport de situation du COSEPAC (Prior et Weatherhead, 1996) a relevé la persistance de seulement quatre très petites populations caroliniennes isolées (figure 2), lesquelles font l'objet d'examens distincts ci-dessous.

- 1) La population de Skunk's Misery se situe de façon générale au nord de la rivière Thames, entre Wardsville et Bothwell. Les plus récentes observations vérifiables de cette population remontent à 1984 (Prior et Weatherhead, 1996; Oldham et Weller, 2000) et à 1997 (A. Woodliffe, comm. pers., 2006). Il existe toutefois des observations récentes (datant de 10 ans) de serpents ressemblant à la couleuvre obscure dans cette région (D. Martin, comm. pers., 2006). Les enregistrements près des municipalités de Rodney et de New Glasgow (1987), au sud de l'autoroute 401, permettent de croire à l'existence d'une population distincte associée au 16 Mile Creek (Prior et Weatherhead, 1996; Oldham et Weller, 2000). Compte tenu de la rareté des observations en ce qui concerne cette population, les observations de 1984 ont été incluses dans le calcul de la zone d'occupation.
- 2) La population du ruisseau Big semble la plus grande des populations caroliniennes et s'étend approximativement depuis la base de la pointe Long jusqu'à la municipalité de Langton vers le nord, au parc provincial de la Pointe Turkey vers l'est et à Port Burwell vers l'ouest. La zone d'occupation totale, d'environ 260 km², est calculée à partir d'environ 25 observations relativement récentes (après 1985) du Centre d'information sur le patrimoine naturel (CIPN).

- 3) La population d'Oriskany Sandstone est confinée à un territoire relativement petit (moins de 10 km²) dans les cantons de Cayuga et d'Oneida et est plus ou moins délimitée par les municipalités de Nelles Corners, de Cayuga et de Decewsville. Jusqu'en 2000, l'observation confirmée la plus récente remontait à 1990 (Prior et Weatherhead, 1996). Dernièrement, deux individus de cette population ont été découverts et suivis par radiotéléométrie. Un autre individu mort sur la route a été découvert durant l'étude (Yagi et Tervo, 2006). Les deux individus marqués ont hiberné à proximité, mais malgré des tentatives de clôturage et de piégeage dans le secteur, aucun autre individu n'a été capturé, et la taille du gîte d'hibernation est inconnue.
- 4) Tel qu'examiné dans le précédent rapport de situation (Prior et Weatherhead, 1996), la population de Niagara est mal définie et fort probablement constituée de quelques petites populations isolées. Les occurrences vérifiables sont situées près des municipalités de Fonthill et de Ridgeway. Un enregistrement d'occurrence récent dans la municipalité de Winger pourrait représenter une nouvelle population isolée.

Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Dans le sud-est de l'Ontario, la population de couleuvres obscures est généralement associée à l'axe de Frontenac, un prolongement sud-est du Bouclier canadien qui rejoint les Adirondacks dans le nord de l'État de New York. La majeure partie de cette population se trouve dans les comtés de Frontenac, et de Leeds et Grenville, mais une petite partie de son aire de répartition traverse le fleuve Saint-Laurent, dans les comtés de Jefferson et de St. Lawrence du nord de l'État de New York. À la lumière des enregistrements du CIPN et des connaissances des experts dans le domaine (S. Thompson, comm. pers., 2005; J. Leggo, comm. pers., 2005; T. Norris, comm. pers., 2005), la zone d'occurrence de la portion canadienne de cette population serait approximativement délimitée par la route 7 au nord, le fleuve Saint-Laurent au sud, la route 38 à l'ouest et la route 29 à l'est.

La zone d'occurrence canadienne de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent a une superficie d'environ 4 000 km². Elle est distante d'environ 300 km de la population du sud-ouest de l'Ontario et d'environ 150 km de la population du sud de l'État de New York. L'isolement de cette population est connu depuis le début des années 1900 (Lindsay, 1931; Toner, 1934; Logier, 1957), et l'absence d'enregistrements historiques de couleuvres obscures sur la rive nord du lac Ontario et dans le nord de l'État de New York (Weber, 1928) donne à penser que l'isolement des ces populations remonterait à avant la colonisation européenne (Prior et Weatherhead, 1996). De récentes études génétiques et morphologiques (Gibbs *et al.*, 2006) donnent à penser que la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent est le fruit d'une hybridation entre les clades du centre et de l'est (telles que proposées par Burbrink, 2001; voir la section **Information sur l'espèce – Nom et classification**). Elle serait donc issue d'une colonisation provenant, d'une part, d'une expansion vers l'est du clade du centre le long de la rive nord du lac Ontario, et d'autre part, d'une expansion vers le nord du clade de l'est le long de la rive est du lac Ontario.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Saison active

La couleuvre obscure est semi-arboricole et généralement associée avec une grande variété d'habitats de boisés et d'arbustes (Ernst et Barbour, 1989; Durner et Gates, 1993). Au Canada, l'espèce occupe deux régions de l'Ontario renfermant des habitats assez différents. L'axe de Frontenac est dominé par des collines recouvertes de forêts décidues secondaires matures parsemées de nombreux lacs, de terres humides, de champs agricoles abandonnés et d'affleurements de roche-mère (Beschel, 1962). La région de la forêt carolinienne est dominée par des terres agricoles parsemées de petites parcelles de forêt décidue ouverte (Kelly, 1990) et sillonnée par un dense réseau routier.

Dans l'axe de Frontenac, des caractérisations détaillées de l'habitat ont été entreprises à deux échelles spatiales (domaine vital et localisation) et pour quatre catégories reproductrices (mâles; femelles non gravides; femelles gravides; juvéniles), à l'aide des données d'une étude à long terme de radiotélémétrie (de 1996 à 2004) menée par la Queen's University Biological Station (QUBS). En raison de la grande différence en matière de la disponibilité de l'habitat entre les deux régions, il est peu probable que les tendances en matière d'habitat observées dans l'axe de Frontenac puissent être extrapolées directement des populations de la forêt carolinienne. Aucune étude de l'utilisation de l'habitat par les individus des populations caroliniennes n'a été menée; par conséquent, les tendances examinées ci-après ne concernent que la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent (axe de Frontenac).

L'étude à grande échelle de l'utilisation de l'habitat a révélé que les couleuvres obscures occupent leur habitat de manière non aléatoire à l'échelle du domaine vital, et n'a relevé aucune différence significative dans l'utilisation de l'habitat entre les différentes catégories reproductrices. Toutes les catégories reproductrices privilégiaient un domaine vital comptant plus de 28 p. 100 d'habitat d'écotone (zone tampon de 10 m de part et d'autre de l'orée d'un boisé) et un couvert forestier modeste (de 41 p. 100 à 53 p. 100), et évitent les domaines vitaux comptant plus de 17 p. 100 d'habitat marécageux (Row, 2006). Sur le plan de la localisation des individus, les couleuvres obscures utilisent également leur habitat de manière non aléatoire, mais l'utilisation de l'habitat par les mâles et les femelles non gravides diffère grandement de celle des femelles gravides (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001a). À cette échelle spatiale, toutes les catégories d'adultes reproducteurs privilégient les sites près des arbres et à l'orée des boisés avec un abondant couvert de bois mort au sol. Les femelles gravides se distinguent des autres catégories reproductrices en choisissant des sites plus près des grands arbres et plus éloignés des roches et des petits arbres (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001a). D'après ces observations, les couleuvres obscures semblent avoir besoin d'une mosaïque de forêts et de milieux ouverts comprenant une forte proportion d'écotone. Ces conclusions corroborent celles d'une étude de radiotélémetrie menée dans une autre partie de l'aire de répartition de la couleuvre obscure (Durner et Gates, 1993). Ces préférences en matière d'habitat ont été juxtaposées à la densité du réseau routier et à la taille estimée des parcelles d'habitat, afin d'accorder un rang (entre 0 et 1) à la qualité de l'habitat à l'intérieur de blocs de 500 ha d'une grille superposée à l'axe de Frontenac (Row, 2006; figure 3). Bien qu'aucune activité soutenue visant à quantifier systématiquement la répartition de l'espèce dans cette région n'ait été menée, les blocs ayant reçu la cote la plus élevée sont bien corrélés aux récents enregistrements d'occurrences.

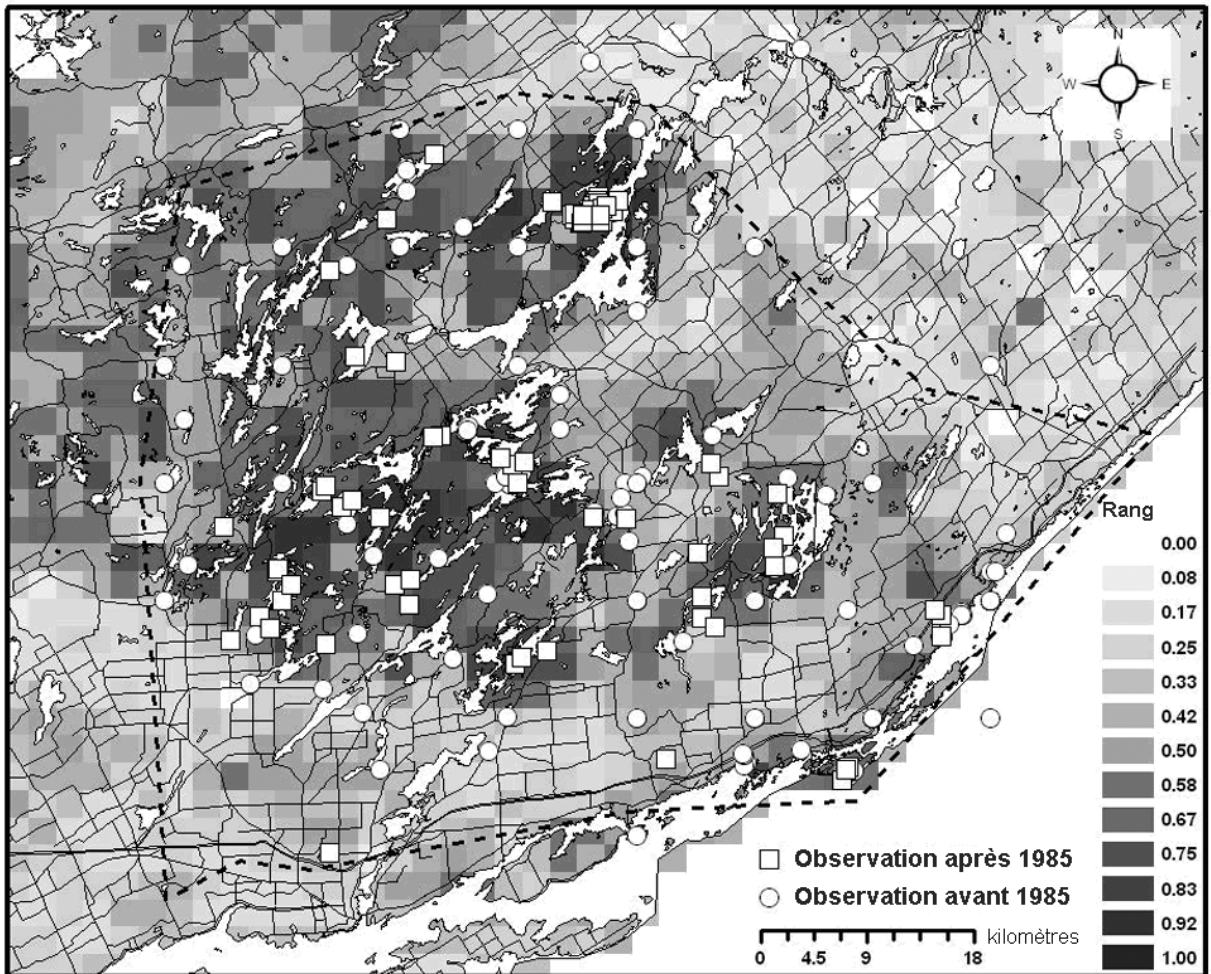


Figure 3. Classement de l'habitat par bloc de 500 ha sur une grille superposée à l'axe de Frontenac. L'habitat est classé du moins convenable (0) au plus convenable (1) à l'espèce.

Durant la saison active, les individus doivent trouver des sites pour se chauffer au soleil et des refuges appropriés pour la thermorégulation, l'ecdysis et l'évitement des prédateurs. Dans bien des cas, les refuges et les sites de thermorégulation sont utilisés à répétition par les mêmes individus durant toute la saison active et d'une année à l'autre. Parmi les refuges courants dans l'axe de Frontenac, on compte les troncs et les arbres creux, le dessous des roches ou les crevasses dans le roc. Dans environ 65 p. 100 des localisations par télémétrie, les individus étaient dissimulés dans des refuges (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001a). L'utilisation communautaire des sites de mue est fréquemment observée, et les mêmes individus reviennent régulièrement au même site (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001a). À l'approche de l'ecdysis, les serpents ont une mauvaise vision et maintiennent leur température corporelle se rapprochant à celle de l'aire qu'ils préfèrent (Gibson *et al.*, 1989; Blouin-Demers et Weatherhead, 2001b); par conséquent les sites de mue doivent assurer la thermorégulation et la protection contre les prédateurs. Les rassemblements observés pendant la mue pourraient être attribuables à la rareté des sites de mue de qualité.

Dans l'axe de Frontenac, les couleuvres obscures occupent généralement des chicots de bois pour la mue (dans 43 p. 100 des cas), mais elles ont également été observées dans de vieux bâtiments (20 p. 100), des crevasses dans le roc (16 p. 100), des tas de foin (10 p. 100) et des troncs creux (8 p. 100) (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001a). Ces sites de mue sont également plus susceptibles de se trouver dans un écotone, probablement parce que ce type d'habitat offre de meilleurs avantages pour la thermorégulation.

Gîtes d'hibernation

Les couleuvres obscures hibernent dans la plupart de leur aire de répartition. Chez les populations les plus méridionales, l'hibernation ne dure que quelques mois (de novembre à février), mais dans la partie canadienne de l'aire de répartition les hivers sont beaucoup plus longs et les individus hibernent généralement pendant six mois (de la fin d'octobre au début ou au milieu d'avril) (Weatherhead, 1989). L'hibernation est donc un aspect important de l'écologie de l'espèce. En raison des températures extrêmes et des longues périodes d'inactivité, la mortalité peut être élevée durant l'hibernation ou peu de temps après l'éveil, lorsqu'un gîte d'hibernation convenable n'a pas été trouvé (Prior et Shilton, 1996).

Dans l'axe de Frontenac, de 10 à 60 individus se rassemblent généralement pour hiberner (Blouin-Demers *et al.*, 2000) et les individus manifestent une forte fidélité envers leur gîte d'hibernation (98 p. 100; Weatherhead et Hoysak, 1989; Prior *et al.*, 2001). Prior et Weatherhead (1996) ont mesuré quelques variables de l'habitat dans 10 gîtes d'hibernation communautaires et ont jumelé aléatoirement divers sites dans l'axe de Frontenac. Leur analyse révèle que les gîtes d'hibernation sont généralement situés sur des pentes exposées au sud et relativement rocheuses; ces sites peuvent être distingués des sites choisis aléatoirement par ces caractéristiques. Toutefois, ils ne se distinguent pas de gîtes d'hibernation potentiels repérés intuitivement par les chercheurs. On a également relevé une grande variation dans les caractéristiques de l'habitat des gîtes d'hibernation, et plusieurs nouveaux gîtes, découverts depuis cette étude, permettent de croire que ces tendances ne sont pas représentatives de tous les gîtes d'hibernation. Il est probable que la qualité d'un gîte d'hibernation soit davantage déterminée par ses caractéristiques structurales souterraines que par ses caractéristiques en surface. Bien que les caractéristiques souterraines n'aient pas été quantifiées, les couleuvres obscures ne sont pas tolérantes au gel et, par conséquent, les gîtes d'hibernation doivent se maintenir au-dessus du point de congélation. La température corporelle des couleuvres obscures en hibernation dans l'axe de Frontenac varie entre 3 et 7 °C (Weatherhead, 1989). Les gîtes d'hibernation doivent également être suffisamment humides pour prévenir la déshydratation (Costanzo, 1989).

Sites d'oviposition

Les conditions d'incubation peuvent influencer sur le phénotype (p. ex. vitesse, agressivité, taille) des descendants (Qualls et Andrews, 1999; Brana et Ji, 2000) d'une manière qui peut toucher leur capacité adaptative. Dans l'axe de Frontenac, on a observé des couleuvres obscures pondant leurs œufs dans de la matière en décomposition à l'intérieur de chicots, de souches ou de troncs, de même que dans des tas de compost (obs. pers.) Les femelles choisissent un nid dont le gradient géothermique se situe à une température avoisinant 31 °C. Les œufs qui ont incubé à 30 °C produisent des individus plus vigoureux (p. ex. plus rapides, plus grands) que les œufs ayant incubé à 25 °C (Blouin-Demers *et al.*, 2004). Ces observations donnent à penser que la température optimale d'incubation des œufs est d'environ 30 °C. Les nids dans l'axe de Frontenac sont souvent communautaires et sont réutilisés d'une année à l'autre par plusieurs femelles (Blouin-Demers *et al.*, 2004). Bien que certaines femelles nichent seules, les conditions thermiques dans les nids individuels ne sont généralement pas aussi bonnes (Blouin-Demers *et al.*, 2004). Par contre, on ne relève aucune trace d'un parasite des nids, le *Nicrophorus pustulatus* (voir la section **Biologie – Relations interspécifiques**), dans les nids individuels. Ainsi, le choix entre un nid communautaire ou individuel pourrait représenter un compromis entre les conditions thermiques et le risque de parasitisme (Blouin-Demers *et al.*, 2004). La nidification communautaire pourrait également être attribuable à un manque de sites de nidification adéquats. L'existence de conditions de nidification appropriées est essentielle à la viabilité des populations de couleuvres obscures. La Queen's University Biological Station (QUBS) a déployé des efforts pour offrir plusieurs nids à l'abri des prédateurs, sans parvenir à reproduire les conditions optimales de nidification, ni à attirer des femelles (Row, obs. pers.). Le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO) et Leeds Stewardship ont construit et surveillé des nids à plusieurs endroits dans le sud-est de l'Ontario, sans grand succès (9 œufs éclos sur 13 dans une portée pondue dans un nid artificiel en 2005) (S. Thompson, comm. pers., 2007).

Tendances en matière d'habitat

Les mauvaises conditions pour l'agriculture dans l'axe de Frontenac ont mené à un abandon des terres agricoles au cours des 60 dernières années et ont laissé de vastes étendues d'habitat convenable à l'espèce (McKenzie, 1967). Toutefois, la cartographie de l'habitat convenable dans l'ensemble de l'aire de répartition de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent (figure 3) révèle que la qualité de l'habitat est beaucoup moindre dans les parties sud et nord-ouest de l'aire de répartition. Dans ces secteurs, les terres cultivées sont plus nombreuses et la densité routière est beaucoup plus élevée, ce qui diminue la qualité de l'habitat. En raison du faible potentiel agricole de l'habitat convenable, il est peu probable que le défrichage à des fins agricoles y soit davantage pratiqué. Par contre, l'intensification des activités récréatives autour du canal Rideau (Prior et Weatherhead, 1996) risque d'accroître les pressions résultant du lotissement et du développement, ainsi que la réduction et la fragmentation concomitantes de l'habitat convenable restant.

Contrairement à la situation dans l'axe de Frontenac, plus de 80 p. 100 du couvert forestier d'origine de la région carolinienne a été déboisé (Kelly, 1990). L'agriculture intensive et un vaste réseau routier dominant le paysage carolinien. Ces changements ont entraîné un déclin considérable de bon nombre de reptiles et d'amphibiens de la région, notamment la couleuvre obscure, probablement à cause de l'importante contraction de l'habitat convenable à l'espèce. On ignore si les vestiges d'habitat actuels sont suffisants pour soutenir des populations viables de couleuvres obscures. La région environnant la population du ruisseau Big contient l'un des plus vastes vestiges de forêt carolinienne en Ontario, ce qui explique probablement pourquoi on y trouve la plus grande population de couleuvres obscures du sud-ouest de l'Ontario (voir la section **Répartition – Population carolinienne**).

Protection et propriété de l'habitat

Dans l'axe de Frontenac, on trouve des couleuvres obscures de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent dans plusieurs aires protégées, comme le parc provincial de la Pointe Murphys (13 km²), le parc provincial Frontenac (environ 50 km²), le parc provincial du Lac Charleston (environ 25 km²), le parc national des Îles-du-Saint-Laurent (environ 24 km²) et la Queen's University Biological Station (environ 30 km²). En outre, on trouve des couleuvres obscures dans certaines des propriétés de Parcs Canada sur le canal Rideau, et l'Office de protection de la nature de la vallée de la Rideau protège environ 700 ha de terres où des observations de couleuvres obscures ont été signalées. L'Office de protection de la nature de la région Cataraqui détient 400 ha de terres se trouvant dans l'aire de répartition de l'espèce (S. Thompson, comm. pers., 2007). Au total, ces aires ne protègent qu'environ 4 p. 100 des 4 000 km² de la zone d'occurrence de l'espèce dans l'axe de Frontenac. Toutes ces aires protégées sont isolées les une des autres, et le plus grand terrain contigu (le parc Frontenac) a une superficie d'environ 50 km².

La répartition de la population carolinienne est moins bien définie; la protection de cette population est donc plus difficile à évaluer. Plusieurs petits terrains de la réserve nationale de faune du ruisseau Big, cependant, ont été acquis et protégés par Conservation de la nature Canada et par des groupes de conservation locaux (M. Gartshore, comm. pers., 2006).

BIOLOGIE

La plupart de l'information sur la biologie de l'espèce mentionnée dans le présent rapport provient d'études à long terme sur la couleuvre obscure publiées par la Queen's University Biological Station (QUBS). Des recherches sur d'autres populations des États-Unis sont également présentées, mais celles-ci sont moins exhaustives et ne s'appliquent pas autant aux populations du Canada.

La Queen's University Biological Station est située à proximité du centre géographique de l'axe de Frontenac. La biologie de la population étudiée devrait être assez représentative des couleuvres obscures de cette région. Bien qu'il existe des différences relatives à l'habitat et au climat entre l'axe de Frontenac et la région carolinienne, la biologie générale des deux populations devrait être semblable.

Cycle vital et reproduction

En raison du climat extrême de l'Ontario, les couleuvres obscures ne sont actives que six mois par année environ (de la mi-avril à la mi-octobre; S. Thompson, comm. pers.). Leur croissance est donc lente, et l'atteinte de la maturité sexuelle est tardive (Blouin-Demers *et al.*, 2002). À l'aide de modèles de croissance prédisant l'âge des individus à partir de leur taille, Blouin-Demers *et al.* (2002) ont estimé que la longévité maximale des couleuvres obscures de l'axe de Frontenac se situait entre 25 et 30 ans et que les mâles atteignaient la maturité sexuelle à 9,1 ans, et les femelles à 9,7 ans. Ces estimations ont été révisées récemment : l'âge de la maturité serait d'environ 7 ans (G. Blouin-Demers, comm. pers., 2005) et l'âge moyen des individus reproducteurs dans l'axe de Frontenac serait d'environ 10 ans (données brutes inédites utilisées dans Blouin-Demers et Weatherhead, 2006)

La couleuvre obscure est ovipare. Une fois la maturité sexuelle atteinte, les femelles produisent une couvée tous les 2 ou 3 ans, mais elles peuvent à l'occasion produire des couvées pendant 2 ou 3 années consécutives (Blouin-Demers *et al.*, 2004). En Ontario, la saison des amours commence généralement à la fin de mai et se termine à la mi-juin, bien après que les individus aient quitté leurs gîtes d'hibernation. En raison de la faible densité de l'espèce durant la saison active, les femelles sont probablement courtisées par un seul mâle à la fois (Blouin-Demers et Weatherhead, 2002a). Si des mâles se rencontrent durant la parade nuptiale, ils s'engagent dans un rituel physique et lutteront pour se reproduire avec la femelle (Rigley, 1971; Gillingham, 1980). Malgré cette faible densité, les femelles s'accouplent généralement plus d'une fois et produisent des couvées qui ont été fécondées par deux mâles ou plus (88 p. 100 des couvées ont une paternité multiple; Blouin-Demers *et al.*, 2005).

La période de gestation suivant l'accouplement dure environ de 30 à 50 jours, après quoi les femelles pondent une couvée de 10 à 15 œufs (N = 84 couvées; moyenne = 13 œufs, dans l'intervalle de 7 à 23 œufs; Blouin-Demers *et al.*, 2005) entre la fin de juin et le début d'août. La période d'incubation dépend de la température d'incubation, les moyennes variant entre 52 jours (température d'incubation = 30 °C) et 62 jours (température d'incubation = 25 °C). La température moyenne dans des nids communautaires naturels sur le terrain est de 28 °C et est très variable (Blouin-Demers *et al.*, 2004). Par conséquent, il est probable que les périodes d'incubation se rapprochent davantage de 60 jours ou plus dans la nature, ce qui signifierait que l'éclosion a lieu de la fin d'août au début d'octobre. Le sexe des embryons est déterminé génétiquement, ce qui se traduit par un ratio des sexes égal (Blouin-Demers *et al.*, 2004). Les nouveau-nés ont une longueur du museau au cloaque de 285 à 300 mm. Il n'y a aucune différence importante entre les mâles et les femelles à la naissance (Blouin-Demers *et al.*, 2002).

Il existe très peu de renseignements sur la période entre l'éclosion et le moment où les juvéniles se rendent aux gîtes d'hibernation communautaires, c'est-à-dire à l'approche de la maturité sexuelle. Il est donc impossible d'estimer le taux de survie aux stades juvéniles du cycle vital. D'après des données brutes non publiées utilisées dans Weatherhead *et al.* (2002), le taux de survie annuel des adultes a été estimé à environ 0,68. Cette estimation est tirée de la surveillance sur une longue période de quatre gîtes d'hibernation appartenant à deux populations (deux gîtes par population). Les taux de survie selon la taille des individus ne diffèrent pas significativement entre les mâles et les femelles (Blouin-Demers *et al.*, 2002), mais les mâles croissent plus vite que les femelles, et comme le taux de survie augmente en fonction de la taille, le ratio des sexes est en faveur des mâles dans les classes de taille supérieures (Blouin-Demers *et al.*, 2002).

Prédation

Parmi les prédateurs connus des couleuvres obscures adultes, se trouve un grand nombre de rapaces (p. ex. la Buse à épaulettes [*Buteo lineatus*], le Balbuzard pêcheur [*Pandion haliaetus*], la Buse à queue rousse [*Buteo jamaicensis*]) et des mammifères de taille moyenne (p. ex. le pékan [*Martes pennanti*], le vison [*Mustela vison*] et le raton laveur [*Procyon lotor*]). Les juvéniles et les sous-adultes sont des proies possibles pour ces mêmes prédateurs, ainsi que pour d'autres prédateurs de plus petite taille comme la Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*). Dans certaines régions, l'augmentation des contacts avec les humains peut être une importante cause de mortalité directe (abattage délibéré de couleuvres) ou indirecte (p. ex. mortalité sur les routes).

Certains nids, surtout ceux qui sont situés dans les tas de compost et les souches ouvertes, semblent vulnérables à une grande variété de prédateurs des nids comme les ratons laveurs et les moufettes (*Mephitis mephitis*), mais ce type de prédation est rare dans les nombreux nids communautaires observés à la QUBS (G. Blouin-Demers, comm. pers., 2005). Des signes de la présence du scarabée terrassier (*Nicrophorus pustulatus*) ont été relevés dans la plupart des nids communautaires de la QUBS et dans d'autres populations. Cet insecte peut causer une forte mortalité (voir la section **Biologie - Relation interspécifiques**) (Blouin-Demers et Weatherhead, 2000). Plusieurs couleuvres tachetées (*Lampropeltis triangulum*) ont également été localisées par radiotélémétrie dans des nids communautaires de couleuvres obscures après la période de ponte et, à une occasion, on a observé une couleuvre tachetée se nourrissant d'un œuf de couleuvre obscure (obs. pers.).

Physiologie

Les couleuvres obscures sont ectothermes et assurent donc l'essentiel de leur thermorégulation par des mécanismes comportementaux. Comme la plupart des processus physiologiques sont dépendants de la température (Peterson *et al.*, 1993), la thermorégulation peut jouer un rôle important dans la survie et donc dans la capacité adaptative (Christian et Tracey, 1981; Huey et Kingsolver, 1989). Au Canada, les

couleuvres obscures occupent l'extrême nord de leur aire de répartition dans un milieu où a lieu d'importantes fluctuations de la température; la thermorégulation y revêt donc une importance toute particulière (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001b).

À l'intérieur d'un écart de température établi en laboratoire, les couleuvres obscures manifestent une préférence pour une température corporelle se situant entre 27 °C et 30 °C (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001b). Les températures optimales pour les projections de la langue (30 °C), la vitesse de frappe (29 °C) et la vitesse de nage (27 °C) se situent toutes dans cette fourchette de températures (Blouin-Demers *et al.*, 2003). Pour les populations du Canada, les températures ambiantes peuvent très souvent se situer en deçà de cette fourchette (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001b); les couleuvres obscures doivent donc investir beaucoup de temps et d'énergie à maintenir leur température corporelle, en particulier dans des habitats aux mauvaises propriétés thermiques (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001b). Les couleuvres obscures entretiennent leur température corporelle en choisissant leur habitat et le microclimat. Les femelles gravides et les individus qui se sont récemment nourris conservent une température corporelle plus optimale en choisissant des habitats aux propriétés thermiques avantageuses, comme les écotones et les refuges (Blouin-Demers et Weatherhead, 2001b; Blouin-Demers et Weatherhead, 2001c). L'espèce est intolérante au gel et, par conséquent, hiberne sous terre (voir la section **Habitat – Gîtes d'hibernation**).

Déplacements et dispersion

Malgré une grande variation individuelle, la superficie moyenne du domaine vital d'une couleuvre obscure (polygone convexe minimum) est d'environ 18,5 ha (Blouin-Demers et Weatherhead, 2002). Les couleuvres obscures hibernent souvent dans des gîtes qui ne se trouvent pas dans leur domaine vital. Elles se déplacent (distance moyenne = 454 m, dans l'intervalle de 0 à 4 km) [Blouin-Demers et Weatherhead, 2002] vers leur domaine vital peu de temps (de 3 à 7 jours) après avoir émergé du gîte d'hibernation, et retournent vers ce dernier peu de temps avant l'hibernation (vers la mi-septembre). La période d'émergence s'étale sur cinq semaines environ à partir de la fin d'avril (Blouin-Demers *et al.*, 2000); la plupart des individus ont réintégré leur domaine vital au début de juin (Blouin-Demers et Weatherhead, 2002).

Les adultes ont une forte propension à revenir au même gîte d'hibernation (voir la section **Habitat – Gîtes d'hibernation**) et au même domaine vital général (Weatherhead et Hoysak, 1989) d'une année à l'autre, ce qui limite la possibilité de dispersion et d'immigration d'adultes d'autres populations. Les jeunes, toutefois, se rendent rarement aux gîtes d'hibernation communautaires avant la maturité et sont moins fidèles au gîte d'hibernation et au domaine vital (Bjorgan, 2005); ils présentent donc un meilleur potentiel de dispersion. En raison des nombreuses lacunes dans les connaissances sur les stades néonataux du cycle vital, les distances de dispersion entre l'éclosion et la maturité n'ont jamais été estimées, et il existe un manque de données sur le domaine vital pour des individus de ces catégories d'âges. Dans le site d'étude de la QUBS, plus de 1 800 individus sont nés en laboratoire depuis 1996.

Tous ont été marqués à l'aide d'un transpondeur passif intégré (PIT) et fourniront peut-être des renseignements utiles sur les distances de dispersion des nouveau-nés (obs. pers.).

Relations interspécifiques

Blouin-Demers et Weatherhead (2000) ont découvert que le scarabée terrassier (*Nicrophorus pustulatus*) parasitait les œufs de couleuvres obscures dans l'axe de Frontenac et pourrait causer une importante mortalité. Des signes de parasitisme par le *N. pustulatus* ont été observés dans six des sept nids observés, provoquant une mortalité de près de 100 p. 100 des couvées. Des signalements analogues de larves de scarabées parasitant des œufs de serpents (autres que des couleuvres obscures) en Illinois et à l'île Pelée (Blouin-Demers et Weatherhead, 2000) donnent à penser que ce problème n'est pas limité à l'axe de Frontenac.

Les couleuvres obscures sont des chasseurs généralistes qui se nourrissent de petits mammifères et d'oiseaux (Fitch, 1963; Weatherhead *et al.*, 2003). Weatherhead *et al.* (2003) ont analysé les excréments de couleuvres obscures de l'axe de Frontenac et remarqué que les mammifères constituaient environ 65 p. 100 du régime alors que les oiseaux comptent pour 30 p. 100. Les couleuvres obscures sont de bons prédateurs des nids d'oiseaux. La proportion de proies aviaires dans le régime atteint un maximum de 45 p. 100 en juin, au sommet de la saison de nidification des oiseaux dans l'axe de Frontenac. Fitch (1963) a observé des ratios de proies analogues chez une population du Kansas; il est donc possible que le comportement de recherche de nourriture soit semblable chez toutes les populations canadiennes.

Adaptabilité

La couleuvre obscure est relativement commune dans l'est des États-Unis et peut être trouvée dans une variété d'habitats boisés (Ernst et Ernst, 2003), ce qui permet de croire qu'elle peut s'adapter à une grande variété d'environnements. Bien que l'on puisse facilement trouver des couleuvres obscures dans des terrains ouverts et des bâtiments abandonnés (obs. pers.), elles se trouvent rarement loin de boisés et privilégient l'écotone entre les boisés et les champs, même dans des habitats relativement perturbés (Durner et Gates, 1993). Ce qui indique que l'espèce ne s'adapte pas très bien à un niveau élevé de perturbations humaines où un déboisement intensif a été effectué. Cela est illustré par leur quasi disparition des paysages au détriment des paysages agricoles étendus du sud-ouest de l'Ontario.

Les populations canadiennes de couleuvres obscures se trouvent à l'extrême nord de leur aire de répartition dans un environnement où la température représente un défi. Cela se traduit par un faible taux de croissance et une maturation tardive, ce qui augmente considérablement la durée de génération (Blouin-Demers *et al.*, 2002) (voir la section **Biologie - Cycle vital et reproduction**); la population canadienne est donc beaucoup plus vulnérable aux perturbations que les populations vivant dans des climats plus cléments, et moins en mesure de s'adapter à des changements rapides de l'environnement.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

Environ 650 observations de couleuvres obscures ont été consignées dans le Ontario Herpetofaunal Summary depuis 1905 (Oldham et Weller, 2000). La plupart (430) des enregistrements proviennent de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, le reste est réparti parmi les quatre populations du sud-ouest. Les observations sont signalées par des scientifiques, des naturalistes et des gestionnaires des espèces sauvages et ne constituent pas un relevé systématique de la présence ou de l'absence de couleuvres obscures. Aucune quantification précise de la distribution des couleuvres obscures n'a été tentée dans l'axe de Frontenac ou dans la région carolinienne.

Des activités de recherche et de surveillance dans l'axe de Frontenac ont permis de découvrir des gîtes d'hibernation et confirmé directement la présence de populations à l'intérieur ou dans les environs de la Queen's University Biological Station (QUBS), du parc national des Îles-du-Saint-Laurent, du parc provincial de la Pointe Murphys, du parc provincial du Lac Charleston et du parc provincial Frontenac. Des travaux de surveillance des populations sont en cours à la QUBS, dans le parc national des Îles-du-Saint-Laurent et dans le parc provincial de la Pointe Murphys.

Presque aucune recherche n'a été menée sur les populations caroliniennes, et la plupart de l'information sur la répartition de l'espèce provient d'enregistrements du CIPN et de renseignements de nature anecdotique. Entre 2001 et 2003, deux individus de la population Oriskany ont été suivis par radiotélémetrie. Durant cette étude, on a tenté de trouver d'autres individus, et de clôturer et de surveiller le gîte d'hibernation utilisé par ces deux individus. Mis à part un individu trouvé mort sur la route en 2006, aucune autre couleuvre obscure n'a été capturée durant cette étude (Yagi et Tervo, 2006).

Abondance

Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Dans l'axe de Frontenac, Blouin-Demers et Weatherhead (2002a) ont estimé que la densité de couleuvres obscures dans la zone d'étude de la QUBS s'élevait à 0,261 adulte mature/hectare. Cependant, la qualité de l'habitat n'est pas uniforme dans l'axe de Frontenac, et il est probable que la densité soit également variable. La qualité de l'habitat dans l'ensemble de l'axe de Frontenac a été évaluée à l'aide de paramètres de qualité de l'habitat, la densité routière et la superficie des parcelles (voir la section **Habitat – Besoins en matière d'habitat**; figure 3). La qualité de l'habitat à la QUBS était relativement élevée (moyenne = 0,70, sur une échelle de 0 à 1). Pour estimer l'abondance de toute la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, la superficie des terres ayant une cote de qualité semblable à celle de la QUBS (cote supérieure à 0,70) a été multipliée par la densité des individus à la QUBS, pour un total de 25 000 adultes. Comme des couleuvres obscures sont probablement présentes

à l'extérieur de ces zones d'habitat de haute qualité, ce chiffre est considéré comme une estimation conservatrice. La limite supérieure de l'estimation a été déterminée en multipliant la superficie totale de la zone d'occurrence par la densité, pour une abondance totale de 85 000 adultes. Il s'agit là d'estimations très approximatives de l'abondance, et comme il n'existe aucune quantification systématique et précise de la distribution des couleuvres obscures dans cette population, il serait difficile de produire des estimations plus précises à l'heure actuelle. On ne dispose d'aucune estimation de la densité ou des habitudes d'utilisation de l'habitat chez les populations caroliniennes, ce qui rend impossible toute estimation de l'abondance.

Fluctuations et tendances

Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Il n'existe aucune donnée démographique qui permettrait d'estimer les tendances démographiques de la population dans son ensemble. Weatherhead *et al.* (2002), par contre, ont examiné les tendances démographiques issues de programmes de surveillance à long terme (de 1981 à 1998) dans quatre gîtes d'hibernation appartenant à deux sous-populations (QUBS et île Hill dans le fleuve Saint-Laurent). Tous ces gîtes d'hibernation se trouvaient dans des aires protégées. Durant la période de l'étude, la taille de la population totale de la QUBS (pente de la régression du logarithme de la taille de la population en fonction du temps = - temps = -0,013, $p = 0,05$) et de l'île Hill (pente de la régression du logarithme de la taille de la population en fonction du temps = - temps = -0,009, $p = 0,34$) a présenté une légère baisse. Cette baisse n'était significative que dans la QUBS (Weatherhead *et al.*, 2002). Le déclin de la population dans la QUBS a été attribué à une chute du taux de recrutement (pente de la régression du logarithme du taux de recrutement en fonction du temps = - temps = -0,27, $p = 0,09$), ce qui a également causé un décalage de la composition par âge de la population vers un plus grand nombre d'individus matures. Il faudrait effectuer une surveillance de la population à un plus grand nombre d'emplacements et sur une plus longue période pour en apprendre davantage sur les causes de ce déclin apparent (facteurs anthropiques ou fluctuations naturelles) et pour juger si cette tendance est représentative de l'ensemble de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

Population carolinienne

Le manque de données démographiques actuelles ou antérieures sur ces populations rend impossible toute estimation précise des tendances de la population. Comme 80 p. 100 à 95 p. 100 du couvert forestier de la région a été coupé depuis la colonisation européenne (voir la section **Habitat – Tendances en matière d'habitat**), il est certain que les populations de couleuvres obscures de la région ont subi un déclin considérable.

Effet d'une immigration de source externe

Les couleuvres obscures sont répandues et communes dans l'ensemble de l'est et du centre des États-Unis. La population des Grands Lacs et du Saint-Laurent et la population carolinienne, cependant, sont génétiquement distinctes et isolées géographiquement de la partie contiguë de l'aire de répartition de l'espèce aux États-Unis. Une faible portion de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent s'étend jusque dans le nord de l'État de New York, et il est probable que ces populations se mêlent mais la majorité de la population réside au Canada. Toute immigration de source externe semble donc improbable étant donné que le fleuve Saint-Laurent et l'autoroute 401 représentent d'importants obstacles.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Facteurs limitatifs

En raison de certaines caractéristiques de son cycle vital, la couleuvre obscure est particulièrement vulnérable aux perturbations. Des accroissements, même légers, de la mortalité attribuables à la reproduction bisannuelle à l'atteinte tardive de la maturité (vers 7 ans) et à la lente croissance de l'espèce peuvent avoir des incidences importantes à l'échelle des populations (Brooks *et al.*, 1991; Congdon *et al.*, 1993). En outre, l'habitat de la couleuvre obscure consiste en une mosaïque de milieux forestiers et ouverts, et de grandes étendues de cet habitat sont nécessaires pour supporter des populations viables. Les individus peuvent s'éloigner au moins 4 km de leur gîte d'hibernation. En Ontario, la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent et la population carolinienne sont exposées à des menaces semblables, mais à différents degrés d'imminence et d'importance, et sont traitées séparément ci-après.

Menaces à la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Cette population occupe une zone d'occurrence relativement petite (environ 4 000 km²), mais aucune donnée quantitative ne permet de définir la distribution des populations à l'intérieur de cette zone. La répartition de l'habitat convenable à l'espèce dans l'axe de Frontenac (figure 3; voir la section **Habitat – Besoins en matière d'habitat**) permet de croire que, malgré la présence de grandes étendues contiguës d'habitat convenable, la superficie totale de celui-ci est largement inférieure à 4 000 km². En outre, l'habitat est de plus en plus fragmenté. Les activités récréatives s'intensifient autour du canal Rideau (Prior et Weatherhead, 1996) et s'accompagnent d'un développement croissant dans la région (S. Thompson, comm. pers., 2006). Pour maintenir des populations viables, on doit entretenir des étendues contiguës d'habitat convenable afin de conserver la connectivité entre les populations existantes. L'expansion du réseau routier, surtout des routes asphaltées telles que l'autoroute 401, et la perte de la continuité entre les parcelles d'habitat, ont fait en sorte que la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent est de plus en plus fragmentée ou même gravement fragmentée dans les populations étudiées qui sont éloignées du centre de l'aire de répartition de l'axe de Frontenac (voir figure 3). Comme les couleuvres obscures nichent dans des gîtes d'hibernation communautaires, les

développements peuvent être particulièrement néfastes pour les populations lorsque les gîtes d'hibernation existants sont détruits.

La mortalité sur les routes est une autre grave menace pour toutes les populations de couleuvres obscures. Plusieurs études ont déjà démontré les incidences négatives des routes sur les populations de reptiles, que ce soit par la mortalité directe (Rodda, 1990; Ashley et Robinson, 1996) ou par la fragmentation des populations (Shine *et al.*, 2004; Andrews et Gibbons, 2005). Les couleuvres obscures ont de grands domaines vitaux et une grande étendue pour les déplacements ce qui permet aux sous-populations locales d'échanger des individus et des gènes, mais rend aussi cette espèce vulnérable à la multiplication des réseaux routiers qui, de son côté, augmentent la fragmentation des populations et des habitats. Bien que l'on ne dispose d'aucune donnée quantitative sur la mortalité routière, on trouve en moyenne, dans l'axe de Frontenac, six couleuvres obscures mortes (dans un intervalle de 1 à 9) chaque année sur un segment de route de 10 km à l'intérieur de la zone d'étude de la QUBS (Row *et al.*, 2007). De même, 16 couleuvres obscures mortes ont été trouvées en 10 ans sur un segment de route de 18 km dans le parc provincial de la Pointe Murphys, et 8 individus morts sur un segment de 7 km en 2 ans dans le parc provincial Clara Lake (S. Thompson, comm. pers., 2007). Ces taux sont probablement représentatifs du nombre élevé de mortalités des populations de couleuvres obscures compte tenu de leurs cycles biologiques. En fait, une récente analyse de la viabilité de la population effectuée en ce qui concerne la population à l'étude, dans la zone d'étude protégée de la QUBS au sein de l'habitat optimal dans l'axe de Frontenac, indiquait que les taux de mortalité des adultes estimés à 9 adultes par année sur les routes locales (en gravier) accroissent la probabilité de disparition du pays de 7,3 p. 100 à 99 p. 100 dans 500 ans. La mortalité sur les routes de seulement 3 femelles chaque année élèverait la possibilité de disparition à plus de 90 p. 100 par 500 ans (Row *et al.*, 2007). Dans plusieurs secteurs de l'axe de Frontenac, la densité routière et les limites de vitesse sont beaucoup plus élevées et la qualité de l'habitat est beaucoup plus faible que dans ces aires protégées, ce qui fait en sorte que les populations de couleuvres obscures s'y trouvant devraient être à plus grand risque de disparition en raison de la mortalité sur les routes.

Population carolinienne

Bien que les habitudes d'utilisation de l'habitat des couleuvres obscures de la région carolinienne n'aient été quantifiées dans aucune étude, certaines études portant sur une variété de types d'habitats et de régions ont démontré que les individus s'éloignent rarement de l'habitat forestier et qu'ils privilégient manifestement un habitat composé d'une mosaïque de milieux forestiers et ouverts (Fitch, 1963; Durner et Gates, 1993; Blouin-Demers et Weatherhead, 2001a). L'ensemble du paysage de la région carolinienne est dominé par l'agriculture intensive et un vaste réseau routier; tous les vestiges d'habitat convenable sont limités et gravement fragmentés. Ce manque d'habitat convenable se reflète par les petites populations extrêmement fragmentées qui persistent dans la région. On ignore si les vestiges d'habitat actuels suffisent à assurer la pérennité à long terme de ces populations.

Une analyse de viabilité de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent laisse penser que, pour être viable, une population doit compter au moins 141 individus matures (réseau d'environ 8 gîtes d'hivernation) (Tews, 2005). Dans l'axe de Frontenac, cela se traduit par une superficie ininterrompue d'habitat convenable d'au moins 540 ha. Dans la région carolinienne, la densité est probablement beaucoup plus faible et la mortalité plus élevée (à cause d'une densité routière plus élevée) et, par conséquent, il faudrait une zone boisée d'habitat convenable ininterrompu supérieure à 540 ha pour répondre aux besoins d'une population viable. La pérennité des populations caroliniennes restantes est probablement compromise par leur petite taille, l'isolement ainsi que par la faible superficie de leur habitat.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Les populations canadiennes de couleuvres obscures ne représentent qu'une petite fraction de l'aire de répartition mondiale de l'espèce. En dépit de cela, certaines considérations d'ordre génétique, écologique et culturel font en sorte que les populations des Grands Lacs et du Saint-Laurent et carolinienne revêtent une importance toute particulière.

Importance génétique

Il est largement accepté que la conservation des espèces repose en partie sur la préservation de leur diversité génétique, car les espèces génétiquement diversifiées sont plus aptes à s'adapter et à survivre dans un milieu changeant (voir Lesica et Allendorf, 1995; Keller et Waller, 2002). Les populations périphériques, même si elles sont souvent moins diversifiées, contiennent souvent un nombre relativement élevé d'allèles rares (Gapare *et al.*, 2005) et sont considérées comme les foyers de spéciation les plus actifs (Simpson, 1944; Carson, 1959; Levin, 1993). Ces facteurs font souvent en sorte que les populations périphériques revêtent une importance relative plus élevée en ce qui concerne la conservation de la diversité génétique de l'espèce dans son ensemble, en particulier lorsqu'elles sont isolées, différenciées génétiquement ou soumises à des pressions sélectives différentes (Lesica et Allendorf, 1995).

La population carolinienne et la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent sont isolées géographiquement et génétiquement distinctes, tant l'une de l'autre que des populations des États-Unis. Les populations canadiennes occupent également la limite septentrionale de l'aire de répartition de l'espèce et font face à des températures plus extrêmes que la plupart des autres populations. De plus, les analyses des marqueurs RAPD et des microsatellites d'ADN ont permis d'estimer que la part de la variation génétique attribuable à des différences entre les populations régionales atteignait 13 p. 100 (Prior *et al.*, 1996) et 20 p. 100 (Lougheed *et al.*, 1999) respectivement. En somme, la conservation des populations canadiennes est importante pour la conservation de la diversité génétique globale des couleuvres obscures.

Importance écologique

Bien que les serpents sont souvent sous-estimé, le rôle qu'ils jouent dans leur communauté écologique est très important. Les couleuvres obscures sont de grands prédateurs de plusieurs espèces de petits mammifères et d'oiseaux (Weatherhead *et al.*, 2003) et il a été démontré qu'elles sont une proie privilégiée des rapaces (Fitch, 1963). Les couleuvres obscures requièrent et occupent une grande variété d'habitats (voir la section **Habitat – Besoins en matière d'habitat**) et ont un domaine vital relativement étendu. Elles se dispersent jusqu'à 4 km de leur gîte d'hibernation et, par conséquent, les activités de conservation des gîtes peuvent englober jusqu'à 50 km² d'habitat environnant et bénéficieraient ainsi à beaucoup d'autres espèces.

Importance culturelle

La couleuvre obscure est le plus grand serpent du Canada, et la présence de populations en Ontario est un fait bien connu des herpétologistes et des naturalistes. Cela est particulièrement vrai pour la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, qui est reconnue comme une population distincte dans plusieurs guides d'excursions et ouvrages de référence (voir par exemple Ernst et Barbour, 1989; Conant et Collins, 1998; Futuyma, 1986).

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

La couleuvre obscure, une espèce qui vient récemment d'être redéfinie, n'a pas encore de cote mondiale. Cependant, à l'échelon des États, les cotes pour les États dans lesquels se trouvent l'aire de répartition de la nouvelle espèce s'appliquent à tous les États, à l'exception de ceux pour lesquels la couleuvre obscure n'a pas été classée ou de ceux qui étudient sa situation, classent les couleuvres obscures comme étant « non en péril » (*secure*) (S5) ou « apparemment non en péril » (*apparently secure*) (S4); à l'exception du Wisconsin où les couleuvres obscures sont classées comme étant « en péril » (S2) (NatureServe, 2007). Au Canada, l'espèce est protégée à titre d'espèce menacée en vertu de l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). En Ontario, elle est classée S3 (CIPN) et « menacée » (CDSEPO). Elle est également protégée en Ontario en vertu de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune*, dans laquelle l'Elaphe *spiloides* est inscrit comme « amphibien spécialement protégé » dans l'annexe 10. Une très faible portion (moins de 5 p. 100) de l'aire de répartition canadienne de l'espèce se trouve dans des aires protégées (voir la section **Habitat – Protection et propriété de l'habitat**).

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Elaphe spiloides

Couleuvre obscure des l'est

Eastern ratsnake

Population des Grands Lacs et du Saint-Laurent

Répartition au Canada : Axe de Frontenac (sud-est de l'Ontario)

Information sur la répartition	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Superficie de la zone d'occurrence (km²) au Canada</i> Générée au moyen des enregistrements du CIPN et des connaissances des experts dans le domaine (S. Thompson, J. Leggo et T. Norris, comm. pers., 2005) (voir Répartition – population des Grands Lacs et du Saint-Laurent, page 6 et figure 3) 	4 114 km ²
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	En déclin
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Superficie de la zone d'occupation (km²)</i> Fondée sur la répartition selon les enregistrements d'occurrence consignés après 1985 et selon une carte de l'habitat convenable (voir Habitat – Tendances en matière d'habitat; page 9 et figure 3) 	< 1 500 km ²
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	En déclin
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre d'emplacements actuels connus ou inférés. Voir page 6 et figure 3.</i> 	~ de 8 à 10
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	En déclin
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tendances en matière d'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).</i> 	En déclin
Information sur la population	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.). Âge à maturité +1/taux de mortalité = 7 = 1/0,32 = 10 (voir page 10)</i> 	~ 10 ans
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).</i> 	De 25 000 à 85 000 individus
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue.</i> 	Déclin probable, fondé sur deux études à long terme, mais tendance inconnue pour l'aire dans son ensemble
<ul style="list-style-type: none"> • <i>S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).</i> 	Inconnu
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)? Voir page 21</i> 	Oui
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	Inconnu

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune. Inconnu 	
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)	
<ul style="list-style-type: none"> – la perte et la fragmentation de l'habitat causées par la construction de routes et divers développements – la mortalité causée par les humains (p. ex. la mortalité sur les routes, la persécution, la destruction des gîtes d'hibernation) – la perturbation des gîtes d'hibernation communautaires 	
Effet d'une immigration de source externe	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Statut ou situation des populations de l'extérieur?</i> États-Unis : stable 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</i> 	Oui
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?</i> 	Inconnu, probablement certaines populations (c.-à-d. État de New York)
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il suffisamment d'habitats disponibles au Canada pour les individus immigrants?</i> 	Oui
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?</i> 	Non. Les barrières, y compris l'autoroute 401 et le fleuve Saint-Laurent, font en sorte qu'une immigration des États-Unis est improbable.
Analyse quantitative	
Statut existant	
COSEPAC : menacée (1998, 2000, 2007) Ontario : S3 (CIPN) et menacée en vertu du COSSARO	

Statut et justification de la désignation

Statut : Menacée	Code alphanumérique : B1ab(i,ii,iii)+2ab(i,ii,iii)
Justification de la désignation : Cette couleuvre de grande taille occupe une région restreinte en Ontario et est menacée par le développement continu et l'expansion du réseau routier. Le développement représente particulièrement une menace pour les gîtes d'hivernage qui peuvent être limités. Les routes constituent une importante menace, compte tenu de l'âge tardif de maturité de l'espèce et de son faible taux de reproduction. Les couleuvres sont également tuées sur les routes, car elles s'y déplacent lentement et peuvent s'y prélasser au soleil.	
<u>Applicabilité des critères</u> Critère A (Population globale en déclin) : Sans objet. Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : La zone d'occurrence et la zone d'occupation sont inférieures à 20 000 km ² et à 2 000 km ² respectivement; les populations sont gravement fragmentées; la perte de l'habitat et d'individus se poursuit en raison du développement et de l'expansion du réseau routier. Critère C (Petite population globale et déclin) : Sans objet. La population dépasse les critères. Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Sans objet. Population trop grande. Critère E (Analyse quantitative) : Analyse quantitative incomplète et non publiée.	

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Elaphe spiloides

Couleuvre obscure

Eastern ratsnake

Population carolinienne

Répartition au Canada : sud-ouest de l'Ontario

Information sur la répartition	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Superficie de la zone d'occurrence (km²) au Canada</i> Enregistrements du CIPN. Voir page 6 et figure 2. 	7 300 km ²
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	En déclin
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Superficie de la zone d'occupation (km²)</i> Enregistrements du CIPN. Voir page 6 et figure 2. 	320 km ²
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	En déclin
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre d'emplacements actuels connus ou inférés.</i> 	4
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	Actuellement stable, mais un déclin est probable
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tendances en matière d'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).</i> 	En déclin
Information sur la population	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).</i> 	~ 10 ans
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).</i> 	Inconnu, mais petit
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue.</i> 	En déclin
<ul style="list-style-type: none"> • <i>S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).</i> 	Inconnu
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?</i> 	Oui
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).</i> 	Actuellement stable, mais un déclin est probable
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur > 1)?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune. Skunk's Misery, Ruisseau Big, Oriskany, Niagara 	
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)	
<ul style="list-style-type: none"> – une quantité insuffisante d'habitat convenable – la perte et la fragmentation de l'habitat – la mortalité causée par les humains (p. ex. mortalité sur les routes, persécution) – les effets stochastiques des petites populations isolées 	

Effet d'une immigration de source externe	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Statut ou situation des populations de l'extérieur?</i> États-Unis : stable 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?</i> 	Inconnu
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Y a-t-il suffisamment d'habitats disponibles au Canada pour les individus immigrants?</i> 	Non
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?</i> 	Non
Analyse quantitative	
Statut existant	
COSEPAC : menacée (1998, 2000) en voie de disparition (2007) Ontario : S3 (CIPN) et menacée en vertu du COSSARO	

Statut et justification de la désignation

Statut : En voie de disparition	Code alphanumérique : B12ab(iii,iv,v)
<p>Justification de la désignation : La population est constituée de seulement quatre sous-populations hautement isolées dans le sud-ouest de l'Ontario, toutes de petite taille et entourées de terres agricoles ou aménagées. Le faible taux de reproduction et l'atteinte tardive de la maturité rendent l'espèce particulièrement vulnérable à une hausse de la mortalité des adultes attribuable à la circulation routière et à la machinerie agricole.</p>	
<p><u>Applicabilité des critères</u></p> <p>Critère A (Population globale en déclin) : Sans objet.</p> <p>Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Correspond aux critères de la catégorie « en voie de disparition », car la zone d'occupation est inférieure à 500 km²; il existe moins de 5 populations; la perte de l'habitat se poursuit et des individus sont tués par le développement, l'agriculture et l'expansion du réseau routier.</p> <p>Critère C (Petite population globale et déclin) : Il est fort probable que la population compte moins de 2 500 adultes, car seulement quelques individus de très grande taille ont été observés au cours des deux dernières décennies. Le déclin risque de continuer avec la poursuite du développement, l'isolement des petites populations et l'omniprésence du réseau routier. Il est probable qu'aucune population dépasse 250 adultes.</p> <p>Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Sans objet. La population est possiblement trop grande.</p> <p>Critère E (Analyse quantitative) : Sans objet.</p>	

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Remerciements

Gabriel Blouin-Demers a offert conseils et aide tout au long de la préparation du présent rapport. Michael Oldman, Dave Martin, Scott Gillingwater, Kent Prior, Shaun Thompson, Jeff Leggo, Todd Norris et Anne Yagi ont fourni de l'information qui a été mentionnée ou qui a contribué à la préparation du rapport. Le rapport n'aurait pas été complet sans la collaboration de ces personnes.

Le financement pour la préparation du présent rapport de situation a été fourni par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

Experts contactés

Alain Filion
Chargé de projets scientifiques et de géomatique
Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)

Shaun Thompson
Écologiste de district
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Kemptville (Ontario)

Gabriel Blouin-Demers
Professeur agrégé
Département de biologie
Université d'Ottawa
Ottawa (Ontario)

Michael Oldham
Centre d'information sur le patrimoine naturel
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Peterborough (Ontario)

Kent Prior
Conseiller principal, Habitat essentiel
Parcs Canada
Gatineau (Québec)

Anne Yagi
Biologiste, Gestion des poissons et de la faune
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Niagara (Ontario)

Gloria Goulet
Coordonnatrice, Connaissances traditionnelles autochtones
Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)

Mary Gartshore
Consultante en écologie
Walsingham (Ontario)

Peter Achuff
Botaniste national
Direction de l'intégrité écologique
Parcs Canada
Waterton Park (Alberta)

SOURCES D'INFORMATION

- Andrews, K.M., et J.W. Gibbons. 2005. How do highways influence snake movement? Behavioral responses to roads and vehicles, *Copeia* 2005:772-782.
- 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 1: Serpents, Smithsonian Miscellaneous Collection 2:1-172.
- Beschel, R.E., P.J. Webber et R. Tippett. 1962. Woodland transects of the Frontenac Axis region, Ontario, *Ecology* 43:386-396.
- Bjorgan, L. 2005. Habitat use and movement patterns of juvenile black ratsnakes (*Elaphe obsoleta*) and their conservation implications, thèse de maîtrise ès sciences, Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario) CANADA, 66 p.
- Blouin-Demers, G., et P.J. Weatherhead. 2000. A novel association between a beetle and a snake: Parasitism of *Elaphe obsoleta* by *Nicrophorus pustulatus*, *Ecoscience* 7:395-397.
- Blouin-Demers, G., K.A. Prior et P.J. Weatherhead. 2000. Patterns of variation in spring emergence by black rat snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*), *Canadian Journal of Zoology* 80:1162-1172.
- Blouin-Demers, G., et P.J. Weatherhead. 2001a. Habitat use by black rat snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*) in fragmented forests, *Ecology* 82:2882-2896.
- Blouin-Demers, G., et P.J. Weatherhead. 2001b. Thermal ecology of black rat snakes (*Elaphe obsoleta*) in a thermally challenging environment, *Ecology* 82:3025-3043.
- Blouin-Demers, G., et P.J. Weatherhead. 2001c. An experimental test of the link between foraging, habitat selection and thermoregulation in black rat snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*), *Journal of Animal Ecology* 70:1006-1013.
- Blouin-Demers, G., K.A. Prior et P.J. Weatherhead. 2002. Comparative demography of black rat snakes (*Elaphe obsoleta*) in Ontario and Maryland, *Journal of Zoology* 256:1-10.
- Blouin-Demers, G., et P.J. Weatherhead. 2002a. Implications of movement patterns for gene flow in black rat snakes (*Elaphe obsoleta*), *Herpetologica* 56:175-188.
- Blouin-Demers, G., et P.J. Weatherhead. 2002b. Habitat-specific behavioural thermoregulation by black rat snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*), *Oikos* 97:59-68.
- Blouin-Demers, G., P.J. Weatherhead et H.A. McCracken. 2003. A test of the thermal coadaptation hypothesis with black rat snakes (*Elaphe obsoleta*) and northern water snakes (*Nerodia sipedon*), *Journal of Thermal Biology* 28:331-340.
- Blouin-Demers, G., P.J. Weatherhead et J.R. Row. 2004. Phenotypic consequences of nest-site selection in black rat snakes (*Elaphe obsoleta*), *Canadian Journal of Zoology* 82:449-456.
- Blouin-Demers, G. 2005. Comm. pers. Professeur agrégé, Université d'Ottawa. Conversation avec J. Row. Septembre 2005.
- Blouin-Demers, G., H.L. Gibbs et P.J. Weatherhead. 2005. Genetic evidence for sexual selection in black ratsnakes, (*Elaphe obsoleta*), *Animal Behaviour* 69:225-234.

- Brana, F., et X. Ji. 2000. Influence of incubation temperature on morphology, locomotor performance, and early growth of wall lizards (*Podarcis muralis*), *Journal of Experimental Zoology* 286:422-433.
- Brooks, R.J., G.P. Brown et D.A. Galbraith. 1991. Effects of a sudden increase in natural mortality of adults on a population of the common snapping turtle, *Chelydra serpentina*, *Canadian Journal of Zoology* 69:1314-1320.
- Burbrink, F.T., R. Lawson et J.B. Slowinski. 2000. Mitochondrial DNA phylogeography of the polytypic North American rat snake (*Elaphe obsoleta*): A critique of the subspecies concept, *Evolution* 54(6):2107-2118.
- Burbrink, F.T. 2001. Systematics of the eastern ratsnake complex (*Elaphe obsoleta*), *Herpetological Monographs* 15:1-53.
- Carson, H.L. 1959. Genetic conditions which promote or retard the formation of species, Cold Spring Harbor Symposium in Quantitative Biology 24:87-105.
- Conant, R., et J.T. Collins 1998. A field guide to the reptiles and amphibians of Eastern and Central North America, Third Edition, Houghton Mifflin Company, Boston (Massachusetts).
- Congdon, J.D., A.E. Dunham et R.C. Van Loben Sels. 1993. Delayed sexual maturity and demographics of Blanding's Turtles (*Emydoidea blandingii*): implications for conservation and management of long-lived organisms, *Conservation Biology* 7:826-833.
- Costanzo, J.P. 1989. Effects of humidity, temperature, and submergence behaviour on survivorship and energy use in hibernating garter snakes, *Thamnophis sirtalis*, *Canadian Journal of Zoology* 67:2486-2492.
- Christian K.A., et Tracy C.R. 1981. The effect of the thermal environment on the ability of hatchling Galapagos land iguanas to avoid predation during dispersal, *Oecologia* 49:218-223
- Crother, B.I., et al. 2003. Scientific and standard English names of amphibians and reptiles of North America north of Mexico: update, *Herpetological Review* 34(3):196-203.
- Durner, G.M., et J.D. Gates. 1993. Spatial ecology of black rat snakes on Remington farms, Maryland, *Journal of Wildlife Management* 57:812-826.
- Duméril, A.M.C., G. Bibron et A.H.A. Duméril. 1854. *Erpétologie Générale Histoire Naturelle Complète des Reptiles*, Librairie Encyclopédia de Roret, Paris Vol. 7, Pt. 1:1-780.
- Ernst, C.H., et R.W. Barbour. 1989. *Snakes of Eastern North America*, George Mason University Press, Fairfax (Virginie) ÉTATS-UNIS.
- Ernst, C.H., et E.M. Ernst. 2003. *Snakes of the United States and Canada*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C., ÉTATS-UNIS.
- Fitch, H.S. 1963. Natural history of the Black Rat Snake (*Elaphe o. obsoleta*) in Kansas, *Copeia* 1963:649-653.
- Futuyma, D.J. 1986. *Evolutionary biology*; Second Edition, Sinauer, Sunderland, (Massachusetts) ÉTATS-UNIS.
- Gapare, W.J., S.N. Aitken et C.E. Ritland. 2005. Genetic diversity of core and peripheral Sitka spruce (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr) populations: implications for conservation of widespread species, *Biological Conservation* 123:113-123.

- Gannon, V. 1978. Factors limiting the distribution of the prairie rattlesnake, *Blue Jay* 36:142-144.
- Gartshore, M., 2006. Comm. pers. Écologiste-conseil, Walsingham (Ontario). Conversation avec J.Row. Juin 2006.
- Gibbs, H.L., S.J. Corey, G. Blouin-Demers, K.A. Prior et P.J. Weatherhead. 2006. Hybridization between mt-DNA-defined phylogeographic lineages of ratsnakes (*Pantherophis sp.*), *Molecular Ecology* 15:3755-3768.
- Gibson, A.R., D.A. Smucny et J. Kollar. 1989. The effects of feeding and ecdysis on temperature selection by young garter snakes in a simple thermal mosaic, *Canadian Journal of Zoology* 67:19-23.
- Gillingham, J.C. 1980. Communication and combat behaviour of the black rat snake (*Elaphe obsoleta*), *Herpetologica* 36:120-127.
- Holbrook, J.E. 1836. North American Herpetology; or, a Description of the Reptiles inhabiting the United States, Vol.3, J. Dobson, Pittsburgh, ÉTATS-UNIS.
- Huey, R.B., et J.G. Kingsolver. 1989. Evolution of thermal sensitivity of ectotherm performance, *Trends in Ecology and Evolution* 4:131-135.
- Keller, L.F., et D.M. Waller. 2002. Inbreeding effects in wild populations, *Trends in Ecology and Evolution* 17:230-241.
- Kelly, K. 1990. Damaged and efficient landscapes in rural southern Ontario, 1880-1900, p. 213-227, in G. Wynn (éd.), People, places, patterns, processes: geographical perspectives on the Canadian past, Copp Clark Pitman, Toronto (Ontario).
- Lacey, R. C., M. Borbat et J. P. Pollak. 2003. VORTEX: A Stochastic Simulation of the Extinction Process, Version 9, Chicago Zoological Society, Brookfield (Illinois) ÉTATS-UNIS.
- Leggo, J. 2005. Comm. pers. Scientifique responsable de l'écosystème, Parc national des Îles-du-Saint-Laurent. Correspondance par courriel avec J.Row. Novembre 2005.
- Lesica P., et F.W. Allendorf. 1995. When are peripheral populations valuable for conservation?, *Conservation Biology* 9:753-760.
- Levin, D.A. 1993. Local speciation in plants: the rule not the exception, *Systematic Botany* 18:197-208.
- Lindsay, R.V. 1931. The Pilot Black-Snake in Ontario, *Canadian Field-Naturalist* 45:83-85.
- Lougheed, S.C., H.L. Gibbs et K.A. Prior. 1999. Hierarchical patterns of genetic population structure in black rat snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*) as revealed by microsatellite DNA analysis, *Evolution* 53:1995-2001.
- Logier, E.B.S. 1925. Note on the herpetology of Point Pelee, Ontario, *Canadian Field-Naturalist* 39:91-95.
- Logier, E. B. S. 1957. Changes in the amphibian and reptile fauna of Ontario, p. 13-18, in F. A. Urquhart (éd), Changes in the fauna of Ontario, University of Toronto Press, Toronto (Ontario).
- Martin, D. 2006. Comm. pers. Correspondance par courriel avec J. Row. Avril 2006.
- McKenzie, R. 1967. Leeds and Grenville: their first two hundred years, McClelland and Stewart, Toronto (Ontario) CANADA.

- NatureServe. 2007. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life, version 6.1, NatureServe, Arlington (Virginie) ÉTATS-UNIS. Site Web : <http://natureserve.org/explorer>.
- Norris, T. 2005. Comm. pers. Écologiste de district, district de Peterborough, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Correspondance par courriel avec J.Row.
- Neill, W.T. 1949. A new subspecies of rat snake (genus *Elaphe*), and notes on related forms, *Herpetologica* 5:1-12.
- Oldham, M.J., et W.F. Weller. 2000. Ontario Herpetofaunal Atlas, Centre d'information sur le patrimoine naturel, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.
- Peterson, C.R., A.R. Gibson et M.E. Dorcas. 1993 Snake thermal ecology: the causes and consequences of body temperature variation, p. 241-314, in R.A. Seigel, J.T. Collins et S.S. Novak (éd.), *Snakes: Ecology and Behaviour*, McGraw-Hill, New York.
- Pielou, E. C. 1991. After the ice age: the return of life to glaciated North America, The University of Chicago Press, Chicago (Illinois).
- Prior, K.A., et C.M. Shilton. 1996. Post-hibernation mortality in black rat snakes, *Elaphe obsoleta obsoleta*, *Journal of Herpetology* 30:275-278.
- Prior K.A., et P.J. Weatherhead. 1996. COSEWIC status report on the Black Rat Snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*). Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, Ottawa, 1-37 p.
- Prior, K.A., H.L. Gibbs et P.J. Weatherhead. 1997. Population genetic structure in the black rat snake: implications for management, *Conservation Biology* 11:1147-1158.
- Prior, K.A., G. Blouin-Demers et P.J. Weatherhead. 2001. Sampling biases in demographic analyses of black rat snakes (*Elaphe obsoleta*), *Herpetologica* 57:460-469.
- Qualls, C.P., et R.M. Andrews. 1999. Cold climates and the evolution of viviparity in reptiles: cold incubation temperatures produce poor-quality offspring in the lizard, *Sceloporus virgatus*, *Biological Journal of the Linnean Society* 67:353-376.
- Rigley, L. 1971. "Combat dance" of the black rat snake, *Elaphe o. obsoleta*, *Journal of Herpetology* 5:65-66.
- Rodda, G.H. 1990. Highway madness revisited: road-killed *Iguana iguana* in the llanos of Venezuela, *Journal of Herpetology* 24:209-211.
- Row, J.R. 2006. Ranking the suitability and importance of habitat for eastern ratsnakes (*Elaphe obsoleta*) in eastern Ontario, rapport présenté au Fonds interministériel pour le rétablissement.
- Row, J.R., G. Blouin-Demers et P.J. Weatherhead. 2007. Demographic effects of road mortality on black ratsnakes (*Elaphe obsoleta*), *Biological Conservation* 137:117-124.
- Say, T. 1823. *Clouber obsoletus*, p. 140, in E. James (éd.), *Account of an Expedition to the Rocky Mountains, Performed in the Years 1819 and '20*, Logman, Hurst, Rees, Ovme and Brown, London.
- Shine, R., M. Lemaster, M. Wall, T. Langklide et R. Mason. 2004. Why did the snake cross the road? Effects of roads on movement and location of mates by garter snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*), *Ecology and Society* 9:9.

- Simpson, G.G. 1944. Tempo and mode in evolution, Columbia University Press, New York.
- Smith, P.W. 1957. An analysis of post-Wisconsin biogeography of the prairie peninsula region based on distributional phenomena among terrestrial vertebrate populations, *Ecology* 38:205-218.
- Tews, J. 2005. Individual-based population viability analysis of the black rat snake *Elaphe obsoleta obsoleta*, ELUTIS Modelling and Consulting Inc., rapport préparé pour le parc national des Îles-du-Saint-Laurent.
- Thompson, S. 2005. Comm. pers. Écologiste de district, district de Kemptville, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Correspondance par courriel avec J.Row. Novembre 2005.
- Thompson, S. 2006. Comm. pers. Écologiste de district, district de Kemptville, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Correspondance par courriel avec J.Row. Avril 2006.
- Toner, G.C. 1934. Pilot Black-snake, *Elaphe o. obsoleta*, in Ontario, *Copeia* 1934:47.
- Weatherhead, P.J. 1989. Temporal and thermal aspects of hibernation of black rat snakes (*Elaphe obsoleta*) in Ontario, *Canadian Journal of Zoology* 67:2332-2335.
- Weatherhead, P.J., et D.J. Hoysak. 1989. Spatial and activity patterns of black rat snakes (*Elaphe spiloides*) from radiotelemetry and recapture data, *Canadian Journal of Zoology* 67:463-468.
- Weatherhead, P.J., G. Blouin-Demers et K.A. Prior. 2002. Synchronous variation and long-term trends in two populations of black rat snakes, *Conservation Biology* 16(6):1602-1608.
- Weatherhead, P.J., G. Blouin-Demers et K. Cavey. 2003. Seasonal and prey-size dietary patterns of black ratsnakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*), *American Midland Naturalist* 150:275-281.
- Weber, J.H. 1928. Herpetological observations in the Adirondack Mountains, New York, *Copeia* 1928:106-112.
- Woodliffe, A. 2006. Comm. pers. Ministry of Natural Resources. Examen du rapport provisoire. Octobre 2006.
- Yagi, A. R., et R. Tervo. 2006. Black ratsnake telemetry project 2001 to 2002 Oriskany sandstone area- Carolinian population final report for Ontario Ministry of Natural Resources Species at Risk, Peterborough (Ontario), 19 p.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Jeffrey Row a obtenu un baccalauréat ès sciences à la Queen's University en 2001, et depuis, il effectue des recherches sur l'écologie et l'évolution des serpents. Il a participé à des projets de recherche à long terme sur la couleuvre obscure de l'Est à la Queen's University Biological Station tout en terminant un maîtrise ès sciences à l'Université d'Ottawa sur l'écologie et le comportement thermique des couleuvres tachetées (de 2003 à 2005). Il a également collaboré de près avec l'équipe de rétablissement de la couleuvre obscure dans le cadre d'une évaluation de l'habitat convenable à l'espèce dans l'ensemble de l'axe de Frontenac (2006). Voici quelques publications pertinentes :

- Row, J. R., et G. Blouin-Demers (sous presse). Thermal quality influences habitat selection at multiple spatial scales in milksnakes, *Ecoscience*.
- Row, J. R., et G. Blouin-Demers. 2006. Thermal quality influences effectiveness of thermoregulation, habitat use and behaviour in milk snakes, *Oecologia* 148:1-11.
- Blouin-Demers, B., P.J. Weatherhead et J.R. Row. 2004. Phenotypic consequences of nest-site selection in black rat snakes (*Elaphe obsoleta*), *Canadian Journal of Zoology* 82:449-456.