

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Couleuvre royale *Regina septemvittata*

au Canada



EN VOIE DE DISPARITION
2010

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. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre royale (*Regina septemvittata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 39 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEPAC. 2000. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre royale (*Regina septemvittata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vi + 32 p.

SMITH, K. 1999. Rapport du COSEPAC sur la situation de la couleuvre royale (*Regina septemvittata*) au Canada, in Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la couleuvre royale (*Regina septemvittata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Pages 1-32.

Note de production :

Le COSEPAC remercie James Kamstra pour la rédaction du rapport de situation sur la couleuvre royale (*Regina septemvittata*) au Canada, qui a été préparé en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. Ce rapport a été supervisé et révisé par Ronald J. Brooks, président du sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles du COSEPAC.

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 Status Report on the Queensnake *Regina septemvittata* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Couleuvre royale— Photo par Scott Gillingwater.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010.
N° de catalogue CW69-14/608-2010F-PDF
ISBN 978-1-100-94832-4



Papier recyclé



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Avril 2010

Nom commun

Couleuvre royale

Nom scientifique

Regina septemvittata

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

Cette espèce a une aire de répartition restreinte et en déclin dans le sud-ouest de l'Ontario. Elle y est représentée par des petites populations dispersées qui sont isolées en raison de la fragmentation de l'habitat et de la faible capacité de dispersion de l'espèce. Au cours de la dernière décennie, le nombre de localités existantes a connu un déclin et l'habitat riparien et riverain a continué à faire l'objet d'une perte et d'une dégradation. L'espèce est limitée par son régime alimentaire extrêmement spécialisé et menacée par le déclin de ses proies (écrevisses juvéniles qui viennent de muer). Elle est également menacée par la persécution et les effets de deux espèces envahissantes, la moule zébrée et le roseau commun.

Répartition

Ontario

Historique du statut

Espèce désignée « menacée » en avril 1999. Réexamen et confirmation du statut en mai 2000. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « en voie de disparition » en avril 2010.



COSEPAC Résumé

Couleuvre royale *Regina septemvittata*

Information sur l'espèce

La couleuvre royale est un serpent mince semi-aquatique de longueur modérée. Sa longueur moyenne du museau au cloaque est d'environ 40 ou 50 cm, tandis que sa longueur totale est en moyenne de 40 à 60 cm, jusqu'à un maximum d'environ 90 cm. Son dos est brun ou olive foncé, et 3 étroites bandes noires courent, l'une sur la ligne médiale dorsale et les 2 autres sur chacun de ses flancs. Son ventre jaune pâle ou crème est parcouru de 4 bandes longitudinales brun foncé à noires, qui deviennent souvent marbrées avec l'âge.

Répartition

La couleuvre royale est assez répandue dans l'est de l'Amérique du Nord, depuis le sud-est de la Pennsylvanie, l'ouest de l'État de New York et le sud-ouest de l'Ontario vers l'ouest jusqu'au sud-est du Wisconsin et vers le sud jusqu'à la côte du golfe du Mexique, de l'enclave de la Floride jusque dans l'est de l'État du Mississippi. Sa répartition canadienne est hautement localisée et sporadique, et elle se limite au sud-ouest de l'Ontario. La couleuvre royale est présente à l'ouest de l'escarpement du Niagara, depuis le nord de la péninsule Bruce vers le sud jusqu'au lac Érié et vers l'ouest jusque dans le comté d'Essex.

Habitat

Les couleuvres royales sont généralement associées aux cours d'eau rocaillieux, mais elles sont parfois présentes sur les rives de marais, d'étangs et de lacs. Cette espèce, qui a absolument besoin de plans d'eau, vit habituellement à moins de 3 m des berges, et seulement là où il y a abondance d'écrevisses, son principal aliment.

Biologie

Les couleuvres royales se nourrissent presque exclusivement d'écrevisses nouvellement muées. En Ontario, elles sont généralement actives de la fin d'avril à la fin de septembre, et il est probable qu'elles hibernent en groupe. Dans certaines régions des États-Unis, les couleuvres royales femelles atteignent la maturité sexuelle

dans leur troisième année, tandis que les mâles atteignent ce stade dans leur deuxième année. L'accouplement peut avoir lieu au printemps ou au début de l'automne. La couleuvre royale est vivipare; de 5 à 23 jeunes naissent habituellement à la fin août ou en septembre.

Taille et tendances des populations

Une seule population ontarienne a été assez étudiée pour pouvoir en estimer la taille. Ainsi, l'abondance globale dans la province est difficile à estimer. Des quelques 29 populations connues (occurrences d'élément) en Ontario, 14 ont été reconfirmées depuis 1990, et 15 sont des populations « historiques » (aucune mention confirmée au cours des 20 dernières années) ou disparues. De récents efforts ciblés visant à localiser des couleuvres royales dans 14 de ces 15 sites n'ont permis d'observer aucun spécimen. Aucun serpent n'a été observé à 9 occurrences d'élément au cours des 30 dernières années, et ces 9 populations sont considérées comme étant disparues. Une autre occurrence d'élément ne compte aucune observation depuis 1997 en dépit de relevés répétés effectués de 2002 à 2010. Ainsi, des pertes considérables semblent être survenues dans de nombreuses parties de l'aire de répartition canadienne connue de l'espèce. Depuis 2000, des couleuvres royales ont été observées dans 4 sites auparavant inconnus, mais il est peu probable qu'il s'agisse de populations nouvellement établies.

Facteurs limitatifs et menaces

La perte, la fragmentation et la dégradation de son habitat ainsi que le déclin de ses proies représentent les principales menaces pesant sur la couleuvre royale en Ontario. L'étroite portion d'habitat riverain nécessaire à la survie de la couleuvre royale a été grandement réduite, tant sur le plan de la qualité que de la quantité. L'urbanisation autour des habitats riverains a diminué la qualité de l'eau, fait apparaître davantage de structures de lutte contre l'érosion des berges, et accru la dérivation des eaux et l'assèchement de plans d'eau, la prolifération de la végétation exotique et les menaces liées à la présence humaine. Dans les régions agricoles, le bétail ayant un libre accès aux rives, l'exploitation agricole jusqu'aux bords des cours d'eau ainsi que l'enlèvement de la végétation et des débris le long des berges ont accéléré la dégradation des berges et des habitats aquatiques et augmenté la quantité de vase et de contamination en raison de l'augmentation de l'érosion. L'apparition d'une nouvelle végétation par succession végétale d'origine naturelle ou artificielle (espèces non indigènes), principalement composée de grands végétaux ligneux et de roseaux envahissants (*Phragmites*), a également contribué à faire diminuer la qualité de l'habitat propice à la couleuvre royale et l'abondance dans ses sites historiques. De plus, la persécution directe par l'homme et la mortalité accidentelle liée aux activités récréatives ont aussi contribué à la diminution du nombre de couleuvres royales.

L'alimentation spécialisée des couleuvres royales rend cette espèce exceptionnellement vulnérable aux diminutions de populations de ses proies (écrevisses). Ainsi, tout facteur ayant un impact négatif sur les écrevisses aura un

impact similaire sur les couleuvres royales. Dans de nombreuses zones, l'écrevisse à taches rouges (*Orconectes rusticus*), non indigène, remplace les écrevisses indigènes, de plus petite taille, mais l'incidence de l'introduction de cette écrevisse sur la couleuvre royale est actuellement inconnue. De même, l'occupation de l'habitat de la couleuvre royale par la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), la carpe (*Cyprinus carpio*) et des végétaux envahissants non indigènes peut menacer certaines populations.

Importance de l'espèce

Comme la couleuvre royale atteint la limite septentrionale de son aire de répartition dans le sud en Ontario, il est possible que les couleuvres de cette région présentent des caractéristiques génétiques différentes de celles des populations situées plus au centre de l'aire de répartition. Dans les quelques bassins versants ontariens où la couleuvre royale est présente, l'espèce peut servir d'indicateur de la qualité de l'environnement, car son habitat aquatique et son régime alimentaire spécialisé peuvent la rendre particulièrement sensible à la contamination de l'eau et de ses proies. De plus, les écrevisses sont vulnérables à la contamination ainsi qu'aux quantités élevées de vase dans l'eau, et une diminution du nombre d'écrevisses aura une incidence sur la viabilité des populations de couleuvres royales. Le régime alimentaire hautement spécialisé de la couleuvre royale rend cette espèce intéressante sur les plans écologique et évolutionnaire.

Protection actuelle

La couleuvre royale est protégée en vertu de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune* de l'Ontario en tant que reptile spécialement protégé; cette loi interdit de capturer, de chasser, de garder en sa possession ou de vendre des reptiles de cette catégorie, sauf en vertu d'un permis. En tant qu'espèce menacée à l'échelle provinciale, elle est protégée en vertu de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario et son habitat fera l'objet d'une réglementation. Étant donné que la majeure partie de l'habitat de la couleuvre royale en Ontario se situe dans les plaines inondables de cours d'eau, il jouit d'une certaine protection contre le développement en vertu de la *Loi sur les offices de protection de la nature*. La *Déclaration de principes provinciale* émise en vertu de l'article 3 de la *Loi sur l'aménagement du territoire* stipule que l'aménagement et la modification de sites sont interdits dans les habitats d'importance des espèces en voie de disparition et des espèces menacées. De plus, la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral interdit la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson, et elle pourrait ainsi offrir une protection indirecte pour l'habitat aquatique de la couleuvre royale. En 2002, la couleuvre royale a été désignée « espèce menacée » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). L'espèce est actuellement inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral, qui protège son habitat sur le territoire domanial.



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 (2010)

| | |
|--------------------------------|--|
| 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

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

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

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Couleuvre royale *Regina septemvittata*

au Canada

2010

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----|
| INFORMATION SUR L'ESPÈCE | 4 |
| Nom et classification..... | 4 |
| Description morphologique | 5 |
| Description génétique | 5 |
| Unités désignables | 6 |
| RÉPARTITION | 6 |
| Aire de répartition mondiale..... | 6 |
| Aire de répartition canadienne..... | 8 |
| HABITAT | 10 |
| Besoins en matière d'habitat | 10 |
| Tendances en matière d'habitat..... | 11 |
| Protection et propriété | 12 |
| BIOLOGIE | 13 |
| Cycle vital et activité | 13 |
| Reproduction | 13 |
| Préférences alimentaires | 14 |
| Prédation | 15 |
| Physiologie | 16 |
| Déplacements et dispersion | 16 |
| Relations interspécifiques..... | 16 |
| Adaptabilité..... | 17 |
| TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS | 17 |
| Activités de recherche | 17 |
| Abondance | 18 |
| Fluctuations et tendances..... | 19 |
| Immigration de source externe | 24 |
| FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES | 24 |
| Destruction et dégradation de l'habitat | 24 |
| Persécution et perturbation..... | 26 |
| Spécialisation du régime alimentaire | 26 |
| IMPORTANCE DE L'ESPÈCE | 27 |
| PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT..... | 27 |
| RÉSUMÉ TECHNIQUE..... | 29 |
| REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS..... | 33 |
| SOURCES D'INFORMATION..... | 33 |
| SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT | 39 |

Liste des figures

| | |
|---|---|
| Figure 1. Aire de répartition mondiale de la couleuvre royale | 7 |
| Figure 2. Répartition de la couleuvre royale en Ontario..... | 9 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1. Statuts de conservation de la couleuvre royale dans l'ensemble de son aire de répartition nord-américaine..... | 6 |
| Tableau 2. Mentions de couleuvre royale les plus récentes à toutes les occurrences d'éléments connues. * indique des populations historiques (N = 15), c.-à-d. non signalées depuis > 20 ans; ? indique l'absence de mentions récentes en dépit de recherches ciblées et la possible disparition de l'espèce)..... | 22 |

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

La couleuvre royale, *Regina septemvittata* (Say), fait partie des Colubridés, grande famille qui comprend la plupart des serpents canadiens. Certains experts divisent les Colubridés en plus petites familles et placent la couleuvre royale dans celle des Natricidés (Center for North American Herpetology, 2009). À l'origine, la couleuvre royale avait été désignée sous le nom de *Coluber leberis* par Linné en 1766 (Smith et Huheey, 1960), mais elle a plus tard été désignée sous le nom de *Regina leberis* par Baird et Girard (1853). Étant donné que la description originale de Linné était erronée, la première véritable description a été faite par Say (1825), qui a nommé l'espèce *Coluber septemvittata*. Placée auparavant dans le genre *Natrix* (*Natrix septemvittata*) avec d'autres serpents d'eau (Smith 1961; Conant 1960), la couleuvre royale a depuis été incluse dans le genre *Regina* et a conservé le nom actuellement accepté de *Regina septemvittata* pendant les 40 dernières années. Or, Alfaro et Arnold (2001) ont examiné la phylogénétique moléculaire des serpents du genre *Regina*, dont le *R. septemvittata*, ainsi que leur relation évolutive avec d'autres espèces de serpents de la tribu des Thamnophiini. D'après les données de séquences d'ADN, on a reconnu que le genre *Regina* était fortement polyphylétique (Alfaro et Arnold, 2001) et qu'une révision importante du genre s'imposait (Crother *et al.*, 2008). Presque depuis sa création, la composition du genre *Regina* est controversée. La coloration des écailles, la morphologie hémipénienne, l'ostéologie, la morphométrie des viscères et la myologie crânienne ont été utilisées pour appuyer l'hypothèse du monophylétisme du genre *Regina*. Cependant, plus récemment, l'analyse d'allozymes (Lawson, 1987) a laissé entendre que 2 ou 3 lignées évolutives indépendantes constituaient le genre. Les séquences d'ADN révèlent une division importante parmi les 4 espèces de *Regina*, le *R. grahami* et le *R. septemvittata* étant étroitement apparentés au groupe *Nerodia* (« water snakes »). De plus, les arbres phylogénétiques produits avec les méthodes de maximum de vraisemblance et de maximum de parcimonie indiquent qu'aucune paire d'espèces du genre *Regina* ne peuvent être considérées comme des taxons frères. Cependant, puisqu'une seule espèce est présente au Canada, ces éventuelles révisions taxinomiques n'auront aucune incidence sur le statut de conservation de la couleuvre royale.

Il n'y a aucune sous-espèce reconnue de couleuvre royale au Canada ni dans l'ensemble de son aire de répartition de l'est des États-Unis (Crother *et al.*, 2008). Neill (1963) a décrit une sous-espèce distincte en Alabama, mais de façon générale cette sous-espèce n'a pas été reconnue comme valide.

Description morphologique

La couleuvre royale est un serpent mince semi-aquatique de longueur courte à moyenne. Son dos est brun ou olive foncé, et 3 étroites bandes noires courent l'une sur la ligne médiale dorsale et les 2 autres sur chacun de ses flancs, sur les cinquième et sixième rangées d'écailles. Ces 3 bandes sont moins apparentes chez les individus plus âgés. Son ventre jaune pâle ou crème est parcouru de 4 bandes longitudinales brun foncé à noires : 2 bandes centrales plus étroites et une bande latéro-ventrale plus large sur chacun de ses flancs (Smith, 1961; Conant et Collins, 1998). Les bandes ventrales deviennent souvent marbrées avec l'âge. La tête est nettement bicolore, la couleur crème de la gorge se prolongeant jusqu'à la lèvre supérieure, contrastant ainsi avec le dessus plus foncé de la tête. Il s'agit du seul serpent d'Amérique du Nord dont le ventre présente des bandes longitudinales. La présence de bandes sur le ventre et l'absence de bandes pâles médio-dorsale distinguent cette espèce de la couleuvre brune (*Storeria dekayi*) et des couleuvres du genre *Thamnophis*, qui lui sont superficiellement semblables. La couleuvre royale peut atteindre une longueur maximale d'environ 90 cm (du museau à la pointe de la queue), mais elle présente plus souvent une longueur se situant entre 40 et 60 cm (Conant et Collins, 1998). Sa longueur du museau au cloaque est d'environ 40 ou 50 cm (Hulse *et al.*, 2001). Les écailles sont fortement carénées et la plaque anale est divisée. Le nombre de rangées de ses écailles est de 19 au milieu du corps et de 17 dans la partie postérieure (Anderson, 1965), et le nombre d'écailles ventrales est de 133 à 154 (Wright et Wright, 1957).

Description génétique

Dans le sud de l'Ontario, aucune étude n'a été réalisée sur la variation génétique au sein des populations et entre les populations. La plupart des populations semblent isolées les unes des autres, et il y a peu d'occasions d'échange génétique entre les populations locales. Les populations sont confinées à de petits segments de quelques bassins versants où subsistent des habitats propices. Cet isolement a été exacerbé par l'expansion des terres agricoles, le développement urbain, les activités récréatives, les réseaux routiers et la succession végétale dans la portion de l'Ontario où cette espèce est présente. La couleuvre royale s'éloigne rarement à plus de 3 m de l'eau (Campbell et Perrin, 1979; Smith, 1999), quoique les déplacements vers les hibernacula peuvent s'étendre à plus de 10 m de l'eau (Gillingwater, 2009). Il est probable que les individus passent rarement d'un bassin versant à un autre en raison de l'environnement inhospitalier entre les aires d'habitat convenable. Par conséquent, les occasions de recoloniser un habitat convenable sont très limitées et la plupart des populations sont probablement isolées sur le plan de la reproduction.

Unités désignables

Toutes les couleuvres royales présentes au Canada forment une espèce unique, sans sous-espèce reconnue. Ces couleuvres sont toutes présentes dans la même écozone, et aucune donnée n'indique une divergence génétique importante (ou même mineure) ou une disjonction naturelle qui justifierait la reconnaissance de plus d'une unité désignable.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

La couleuvre royale est assez répandue en Amérique du Nord à l'est du fleuve Mississippi, bien qu'elle soit répartie de façon sporadique et qu'elle soit en péril dans de nombreuses régions (figure 1; tableau 1). Son aire de répartition s'étend du sud-est de la Pennsylvanie, de l'ouest de l'État de New York et du sud-ouest de l'Ontario jusqu'au sud-est du Wisconsin, et elle s'étend vers le sud jusqu'à la côte du golfe du Mexique, depuis l'enclave de la Floride jusque dans la partie est de l'État du Mississippi. Des mentions isolées ont aussi été obtenues dans le nord-ouest du Michigan, dans le sud-ouest du Mississippi et en Arkansas (Conant et Collins, 1998). La couleuvre royale est apparemment disparue au New Jersey et au Missouri (NatureServe, 2009). Le tableau 1 présente les cotes infranationales (S) dans les États et les provinces où la couleuvre royale est présente.

Tableau 1. Statuts de conservation de la couleuvre royale dans l'ensemble de son aire de répartition nord-américaine.

| Cote | Localité (État ou province) |
|--------------------------------------|---|
| S1 (gravement en péril) | Delaware, District de Columbia, Wisconsin, New York |
| S2 (en péril) | Ontario, Arkansas |
| S3 (menacée) | Pennsylvanie, Mississippi |
| S4 (apparemment non en péril) | Illinois, Indiana, Kentucky, Michigan, Caroline du Nord, Virginie-Occidentale |
| S5 (non en péril) | Alabama, Géorgie, Maryland, Tennessee, Virginie |
| SH (peut-être disparue) | New Jersey |
| SNR (non classée) | Floride, Ohio, Caroline du Sud |
| SX (présumée disparue) | Missouri |
| N2 (en péril) | Canada |
| N5 (non en péril) | États-Unis |
| G5 (non en péril) | Échelle mondiale |

Information obtenue auprès de NatureServe, 2009.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Queen Snake = Couleuvre royale
 Queen snake range = Aire de répartition de la couleuvre royale

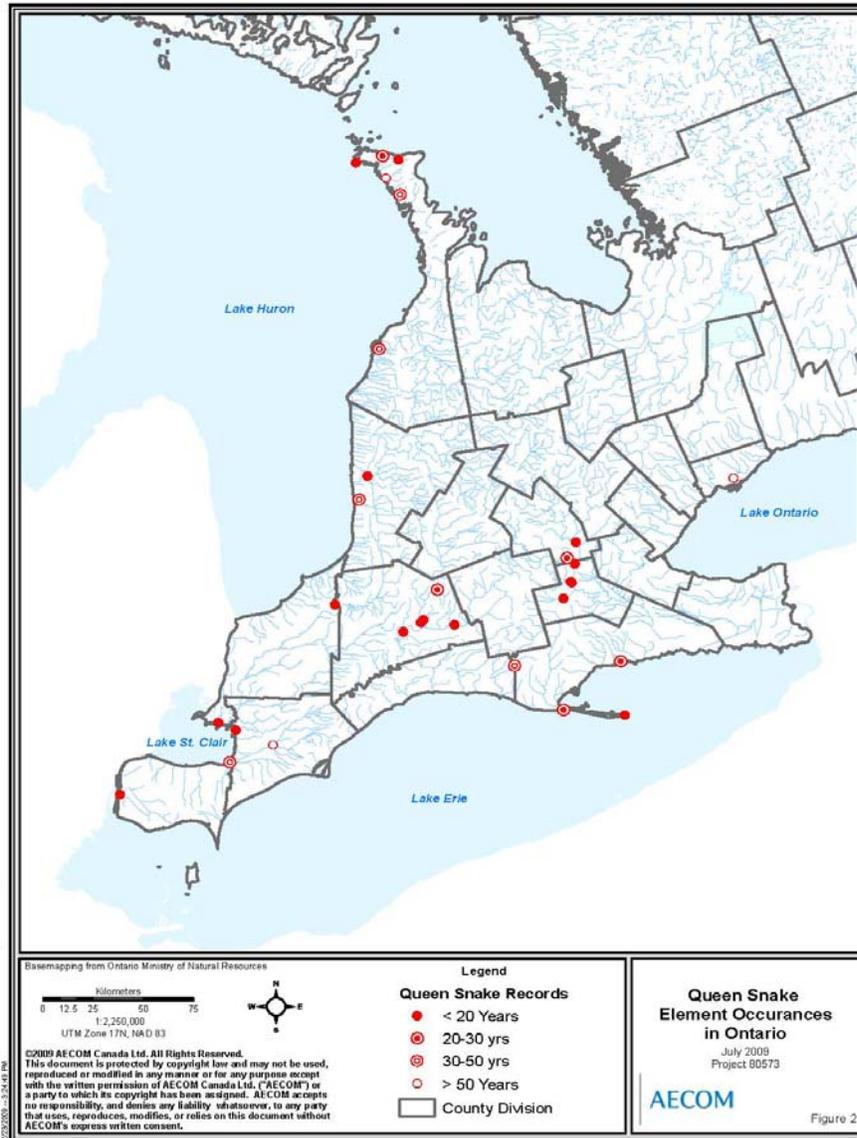
Figure 1. Aire de répartition mondiale de la couleuvre royale. (La carte est une gracieuseté du Centre d'information sur le patrimoine naturel)

Aire de répartition canadienne

La répartition canadienne de la couleuvre royale est très éparse et se limite au sud-ouest de l'Ontario, à l'ouest de l'escarpement du Niagara, depuis le nord de la péninsule Bruce vers le sud jusqu'au lac Érié et vers l'ouest jusque dans le comté d'Essex (figure 2). Il est possible que l'aire de répartition passée s'étendait à l'est jusqu'à Toronto, puisqu'il existe une mention non étayée dans la documentation scientifique du 19^e siècle (Ure, 1858), mais il n'y a eu aucune mention dans cette région depuis le milieu du 19^e siècle (Campbell et Perrin, 1979). Environ 5 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce se trouve au Canada.

Les populations de l'Ontario sont concentrées le long de sections précises de plusieurs systèmes fluviaux importants où les habitats sont favorables, notamment la partie centrale de la Grand, les sections moyenne et inférieure de la Thames, l'Ausable et la section inférieure de la Maitland. On compte aussi plusieurs mentions sur les berges du lac Érié, comme à la pointe Long, ainsi que sur l'île Fighting dans la rivière Detroit, sur l'île Walpole dans la rivière Sainte-Claire et sur la berge est du lac Sainte-Claire. On compte également plusieurs mentions historiques sur la berge du lac Huron et dans la péninsule Bruce. Plus récemment, des couleuvres royales ont été observées dans la péninsule Bruce près du lac Emmett et au havre Baptist (Jalava, 2009). La base de données du Centre d'information sur le patrimoine naturel (2008) compte 27 occurrences d'élément et environ 200 mentions de couleuvres royales dans la province. Deux occurrences d'élément signalées dans le présent document ne figurent pas dans la base de données du Centre d'information sur le patrimoine naturel (voir le tableau 2).

La zone d'occurrence au Canada représente environ 30 000 km², mais l'indice de zone d'occupation (IZO) n'est que d'environ 80 km². Cette estimation de l'IZO présume que la majorité des occurrences d'élément existantes couvrent 4 km² chacune. Pour déterminer l'IZO actuel, on a émis l'hypothèse que les occurrences d'élément où aucune couleuvre royale n'a été signalée en plus de 30 ans ne sont plus existantes. Sur cette base, 20 occurrences d'élément sont toujours existantes et 9 ont disparu (tableau 2). Comme les couleuvres royales sont habituellement présentes sur d'étroites bandes de berges qui peuvent être de moins de 100 m, donc il est possible que la zone d'occupation réelle soit largement inférieure à 80 km².



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

- Lake Huron = Lac Huron
- Lake St. Clair = Lac Sainte-Claire
- Lake Erie = Lac Érié
- Lake Ontario = Lac Ontario
- Basemapping from Ontario Ministry of Natural Ressources = Fond de carte du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
- Kilometers = Kilomètres
- UTM Zone = Zone UTM
- Legend = Légende
- Queen snakes records = Mentions de couleuvres royales
- Years = ans
- yrs = ans
- County division = Limites des comtés
- Queen Snake Element occurrences in Ontario = Occurrences d'élément pour la couleuvre royale en Ontario
- July 2009 = Juillet 2009
- Project = Projet

©2009... = ©2009 AECOM Canada Ltée. Tous droits réservés. Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur et ne peut être utilisé, reproduit ou modifié de quelque façon que ce soit ou à quelque fin que ce soit sans la permission écrite d'AECOM Canada Ltd. (« AECOM ») ou d'une partie à laquelle AECOM a assigné son droit d'auteur. AECOM se dégage de toute responsabilité et obligation envers toute partie qui utilise, reproduit ou modifie ce document ou s'y fie de quelque façon sans le consentement exprès écrit d'AECOM.

Figure 2. Répartition de la couleuvre royale en Ontario.

HABITAT

Wood (1949) a mentionné que 3 conditions générales étaient jugées nécessaires pour permettre aux couleuvres royales de survivre dans une zone donnée : a) une masse d'eau permanente, courante ou stagnante, dont la température ne descend pas sous les 18 °C pendant la majeure partie de la saison d'activité; b) une abondance de matériaux pouvant servir d'abris, comme des roches plates sur le rivage, et c) une importante population d'écrevisses. Ces caractéristiques sont présentes dans la plupart des sites occupés par la couleuvre royale en Ontario, mais aux sites de la pointe Long, de l'île Walpole et du lac Sainte-Claire, les roches de cette sorte sont rares ou absentes, et il est possible que l'espèce utilise des terriers d'écrevisses (*Cambarus diogenes* et *Fallicambarus fodiens*) comme abris.

Besoins en matière d'habitat

Comme la couleuvre royale se nourrit presque exclusivement d'écrevisses, son habitat naturel doit comprendre les caractéristiques nécessaires pour soutenir des populations importantes de ces crustacés. La couleuvre royale est le plus souvent associée aux ruisseaux ou rivières présentant des roches ou du gravier dans leur chenal et le long de leurs berges (Duellman, 1951; Conant, 1960; Oldham, 1986; Gillingwater, 2002). Cette espèce passe beaucoup de temps dans l'eau et s'en éloigne peu, demeurant habituellement à moins de 3 m de la berge (Campbell et Perrin, 1979; Gillingwater, 2008). Des 185 couleuvres royales capturées le long de la rivière Thames par Piraino et Gillingwater (2007), 177 (96 %) étaient situées à moins de 5 m du bord de la rivière, tandis que les autres se trouvaient jusqu'à 15 m de l'eau dans un hibernaculum. Les substrats des cours d'eau habituellement associés aux couleuvres royales comprennent le calcaire (Wood, 1949) et l'ardoise (Triplehorn, 1949).

Bien que la couleuvre royale soit souvent associée aux parties rocailleuses des rivières et qu'elle soit habituellement absente des zones ne présentant pas de roches, Judd (1955) a localisé cette espèce le long d'une berge vaseuse. Même dans les longs tronçons rocheux, les couleuvres royales occupent souvent de petites zones et forment des populations séparées les unes des autres (J. Rowell, comm. pers., 2009). L'espèce peut être plus rarement présente dans d'autres habitats comme les marais (Conant, 1960), les étangs (Wood et Duellman, 1947), les rives de lacs (Duellman, 1947; Bekker, 2007) et les carrières (Mattison, 1995). Certaines mentions faites en Ontario comprennent les berges de vastes lacs, comme à la pointe Long sur le lac Érié et à la baie du Doré sur le lac Huron, mais ces zones présentent généralement de petits étangs et milieux humides adjacents, et les couleuvres sont présentes dans les grands marais intérieurs et non le long du lac Érié lui-même. De plus, une population sur la péninsule Bruce est présente sur les berges rocailleuses de prés marécageux bordant de petits lacs intérieurs qui peuvent s'assécher durant l'été (Jalava, 2009).

Ces couleuvres sont parfois associées à des arbres et arbustes se trouvant le long des berges de ruisseaux et de rivières, où elles se reposent sur les branches surplombantes (Campbell et Perrin 1979, Layne et Ford, 1983; Ernst et Barbour, 1989;

Gillingwater, 2008). Campbell et Perrin (1979) ont observé en Ontario des couleuvres royales étroitement associées aux saules (*Salix* spp.) et au peuplier deltoïde (*Populus deltoides*) ainsi qu'aux espèces herbacées des prés marécageux, mais les couleuvres évitent les berges présentant un couvert forestier dense. Une section de la rivière Thames comptant une population de couleuvres royales était ensoleillée pendant environ huit heures par jour. À ce site, des pierres couvraient des portions de la berge, et on notait des aires ouvertes argileuses, des plantes basses à feuilles larges, des graminées et des saules arbustifs épars (Gillingwater et Piraino, 2002). Les couleuvres royales utilisaient les matelas de géotextile (mis en place pour limiter l'érosion et pour créer un habitat pour les couleuvres) comme abris et pour leur thermorégulation, y compris durant la gestation.

Un site d'hibernation adéquat est essentiel pour survivre à l'hiver (Bauchot, 1994; Mattison, 1995). En Ontario, un site d'hibernation communautaire, que l'on croit contenir une importante partie de la population locale, a été localisé le long de la rivière Thames. Ce site était situé dans une zone de suintement sur une pente argileuse orientée au sud, au-dessus de la ligne des hautes eaux; des terriers de petits mammifères permettaient d'accéder à l'hibernaculum (Gillingwater, 2008). Une recherche approfondie menée à ce site en 2009 a également permis de détecter des points d'accès à la base de la végétation ligneuse (Gillingwater, 2009). Il s'agit du seul site d'hibernation connu en Ontario. L'espèce semble hiberner en communauté, et on croit qu'elle utilise des structures anthropiques comme des culées de ponts, des fissures dans des affleurements rocheux ainsi que des terriers d'écrevisses (Campbell et Perrin, 1979).

Tendances en matière d'habitat

La plupart des populations de couleuvres royales sont présentes le long de rivières du sud-ouest de l'Ontario, où subsistent d'étroits corridors (dont la quantité est en décroissance) d'habitats riverains dans une zone d'agriculture intensive. Les activités agricoles peuvent altérer les rivières et les ruisseaux en éliminant la végétation riveraine et en permettant au bétail d'avoir accès aux cours d'eau à certains endroits. De telles situations peuvent entraîner la perte directe d'habitats et l'érosion des berges, ce qui contribue à l'augmentation des sédiments, de la vase et de la turbidité dans le cours d'eau. Les couleuvres sont aussi présentes, ou elles ont déjà été présentes, dans les centres urbains le long des rivières Thames et Grand, qui ont toutes deux connu un développement urbain considérable au cours des dernières décennies. L'habitat de la couleuvre royale se situe sous le sommet des berges, où le développement a été relativement limité, mais la reconfiguration des chenaux et la fortification des berges pour prévenir l'érosion continuent d'avoir une incidence négative sur les couleuvres et de réduire leur habitat. En outre, l'utilisation accrue des berges par la population générale a réduit davantage la couverture végétale et augmenté le niveau de perturbation. La gestion des eaux pluviales peut également représenter une menace, car elle peut entraîner des variations rapides des débits fluviaux.

La construction de résidences a de plus en plus une incidence sur les zones littorales du lac Huron. Il est difficile de quantifier le nombre d'habitats perdus étant donné le nombre limité d'observations de couleuvres royales dans cette région; cependant, on a récemment signalé des couleuvres royales au havre Baptist (Jalava, 2009) où de nouvelles résidences sont construites. Certaines résidences ont récemment été construites à proximité d'habitats de la couleuvre royale le long de la rivière Ausable (J. Kamstra, obs. pers.) et de la rivière Canard (S. Gillingwater, comm. pers.). Dans les aires souvent isolées d'habitats existants de la couleuvre royale, on observe aussi une succession végétale d'origine naturelle ou artificielle. La succession d'origine naturelle comprend généralement l'expansion du couvert boisé indigène. Une telle succession peut éliminer l'habitat ouvert nécessaire à l'espèce et, sans habitat adjacent pouvant être colonisé, la population locale de couleuvre risque de disparaître. Dans une certaine mesure, d'autres processus naturels, tels que l'érosion et les tempêtes, peuvent contrer une telle succession en créant des aires découvertes. La succession artificielle comprend des espèces de plantes envahissantes exotiques telles que l'érable à Giguère (*Acer negundo*), le roseau commun (*Phragmites australis australis*) et d'autres espèces pouvant envahir les berges vulnérables de marais, de rivières et de ruisseaux. À la pointe Long et le long des milieux humides du lac Sainte-Claire, les roseaux envahissent actuellement un important habitat de couleuvres et de tortues dans les étangs intérieurs. L'érable à Giguère tolère les conditions de crues printanières et continue de s'étendre le long des berges de rivières et de ruisseaux dans l'ensemble du sud de l'Ontario (Gillingwater, 2009).

Protection et propriété

Actuellement, la couleuvre royale est observée dans certaines aires protégées, quoique le degré de protection soit variable. Par exemple, les parcs nationaux offrent un plus grand degré de protection que les aires de conservation. Dans certaines de ces aires protégées, aucune couleuvre royale n'a été observée depuis plusieurs décennies, ou les mentions ont été si peu nombreuses que l'on ne sait pas si des populations viables y sont présentes. Ces aires protégées comprennent les suivantes :

- Parc national du Canada de la Péninsule-Bruce
- Réserve nationale de faune de Long Point
- Réserve nationale de faune de Big Creek
- Réserve nationale de faune de St. Clair
- Aire de conservation d'Apps Mills (Office de protection de la nature de la rivière Grand)
- Aire de conservation de Rock Glen (Office de protection de la nature de la rivière Ausable)
- Aire de conservation de Fanshawe (Office de protection de la nature du cours supérieur de la Thames)
- Parc provincial Komoka

BIOLOGIE

Cycle vital et activité

La couleuvre royale hiberne à compter de la fin de l'automne et durant tout l'hiver, et elle émerge au printemps. En Ontario, la saison d'activité s'étend généralement d'aussi tôt que la mi-avril à aussi tard que la mi-octobre (Piraino et Gillingwater, 2008; J. Kamstra, obs. pers.). Dans les portions plus chaudes et méridionales de son aire de répartition, la saison d'activité est plus longue. En Indiana, des couleuvres royales actives ont été observées du 20 mars au 7 novembre (Wright et Wright, 1957), et en Ohio, d'avril à septembre (Conant, 1938b). Des hivers extrêmement froids entraînent des mortalités chez d'autres espèces de serpents durant l'hibernation (Bauchot, 1994; Mattison, 1995; Porchuk, 1996) et peuvent aussi avoir une incidence sur les couleuvres royales. Les déplacements des hibernacula terrestres aux habitats riverains ont lieu durant tout le mois d'avril et au début du mois de mai. À la mi-mai, les couleuvres royales commencent à entrer dans l'eau régulièrement au fur et à mesure que la température de l'eau augmente (Gillingwater, 2009).

La couleuvre royale peut hiberner en communauté, mais elle peut aussi hiberner seule, selon les conditions du site. En Ontario, des rassemblements de couleuvres royales ont été signalés à la fin de l'automne (Neill, 1948; Wood, 1944; Wood et Duellman, 1950) et au début du printemps (Gillingwater, 2008; Piraino et Gillingwater, 2003), ce qui peut être une indication d'hibernation communautaire.

Reproduction

Branson et Baker (1974) ont observé que les couleuvres royales femelles du Kentucky se reproduisent habituellement pour la première fois au cours de leur troisième année, tandis que les mâles deviennent matures au cours de leur deuxième année. Étant donné que l'Ontario est la limite septentrionale de l'aire de répartition de l'espèce, il est possible que la reproduction y commence un ou deux ans plus tard en raison des saisons d'activité écourtées. L'accouplement peut avoir lieu au printemps ou à l'automne (Branson et Baker, 1974); cependant, il n'existe aucune donnée solide sur la fréquence de la reproduction. Ford (1982) décrit la parade nuptiale, au cours de laquelle le mâle effectue une série d'oscillations verticales avec sa tête et son cou pour s'aligner avec l'arrière de la femelle avant la copulation.

La couleuvre royale est vivipare, et les jeunes voient le jour entre juillet et septembre (Behler et King, 1988; Campbell et Perrin, 1979). En Ontario, des nouveau-nés ont été observés dans des sites de parturition à la fin d'août et au début de septembre (Gillingwater, 2009). La taille de la portée varie habituellement entre 5 et 23 serpenteaux, mais elle ne dépasse habituellement pas 12 (Logier, 1958; Triplehorn, 1949). Deux femelles ontariennes capturées par Campbell (1977) ont donné naissance à 10 et 15 jeunes, et des portées observées juste après la naissance le long de la rivière Thames comptaient de 8 à 14 serpenteaux (Gillingwater, 2009).

La reproduction vivipare offre des avantages sur le plan de la survie des jeunes, mais elle exige beaucoup d'énergie de la part de la femelle et elle la rend plus susceptible d'être victime d'un prédateur durant la gestation (Greene, 1997; Shine, 1985). Les femelles doivent passer une grande partie de la saison d'activité dans un site de gestation propice offrant un microclimat assez chaud pour favoriser un développement embryonnaire rapide et procurant une certaine protection contre les prédateurs. Un site sûr de parturition situé à proximité est également nécessaire, quoique les sites de gestation peuvent parfois être utilisés pour la parturition. De tels sites offrent un abri durant la parturition, sont situés sur le bord de l'eau, maintiennent un niveau d'humidité élevé et paraissent offrir une protection contre la chaleur excessive et les prédateurs (Gillingwater, 2009).

Préférences alimentaires

La couleuvre royale est un prédateur spécialisé qui se nourrit presque exclusivement d'écrevisses nouvellement muées (c'est-à-dire dont l'exuviation est récente). Plus de 99 % du régime alimentaire de 45 couleuvres royales de l'État de New York était composé d'écrevisses (Raney et Roecker, 1947), tout comme 98,6 % du régime alimentaire de 120 couleuvres du Kentucky (Branson et Baker, 1974). Les estomacs de 5 couleuvres royales capturées le long de la rivière Thames en Ontario comprenaient seulement des écrevisses (Judd, 1955). Les 3 autres espèces du genre *Regina* se nourrissent aussi presque exclusivement d'écrevisses (Ernst et Barbour, 1989).

On a rarement observé la couleuvre royale consommant d'autres proies, et celles-ci comprenaient de petits poissons (LeRay, 1928; Conant, 1938a; Wood, 1949; Adler et Tilley, 1960), des crapauds (Surface, 1906) et des larves de libellules (Raney et Roecker, 1947). On a rarement pu observer des couleuvres royales en train de s'alimenter à l'état sauvage, et elles s'alimentent peu en captivité (Logier, 1958; Campbell et Perrin, 1978). La couleuvre royale cherche sa nourriture parmi les roches et les détritiques en eau peu profonde, capturant les écrevisses à partir d'un abri (Raney et Roecker, 1947). Ernst et Ernst (2003) ont observé des couleuvres royales capturer des écrevisses nouvellement muées et les manger en commençant par la queue. Wood (1949) a observé une couleuvre royale en train de manger une carcasse d'écrevisse morte. Le comportement d'alimentation observé en Ontario était similaire, les couleuvres se déplaçant parmi les pierres submergées dans les eaux relativement calmes proches des berges (S. Gillingwater, comm. pers.).

Dans une grande partie de leur aire de répartition, les couleuvres royales se nourrissent principalement d'écrevisses du genre *Cambarus* (Conant, 1960; Raney et Roecker, 1947; Wood, 1949). Les *Cambarus* ne sont pas courants en Ontario ni dans d'autres portions nordiques de l'aire de répartition de la couleuvre royale (Hamr, 1998). Au Kentucky, la couleuvre royale se nourrit presque exclusivement de l'écrevisse *Orconectes juvenalis*, laquelle est beaucoup plus abondante que les *Cambarus* à cet endroit. Penn (1950) a noté plusieurs populations de couleuvres royales dans l'État de New York, en Pennsylvanie et en Virginie se nourrissant principalement de l'écrevisse

Orconectes obscurus. En Ontario, l'écrevisse la plus abondante dans de nombreux sites de la couleuvre royale est l'*Orconectes propinquus*, et il est probable que cette espèce y soit la principale proie de la couleuvre royale (Campbell et Perrin, 1979; Crocker et Barr, 1968; Judd, 1962). Toutes les écrevisses dégorgées identifiées chez les couleuvres royales capturées au cours d'une récente étude menée en Ontario étaient des *Orconectes propinquus* (S. Gillingwater, données inédites). Les écrevisses des genres *Cambarus* et *Fallicambarus* sont plus courantes dans les prés et prairies humides (p. ex. à la pointe Long et à l'île Walpole) (Hamr, 1998) et peuvent représenter des proies plus importantes pour la couleuvre royale dans ce type de milieu.

Il est probable que la couleuvre royale se nourrisse de l'espèce d'écrevisse indigène la plus abondante à l'échelle locale. On ne sait pas si la couleuvre royale pourrait se nourrir de l'écrevisse à taches rouges, espèce non indigène.

Hamr (1998) a constaté le récent déclin de l'écrevisse *Orconectes propinquus* dans une grande partie du sud de l'Ontario, peut-être en partie en raison de la compétition avec l'écrevisse à taches rouges (*Orconectes rusticus*), non indigène, qui est plus grosse et plus agressive. Le déclin est aussi associé à une dégradation de la qualité de l'eau. Il est probable que les populations d'écrevisses ne soient pas significativement touchées par la prédation de la couleuvre royale, en particulier en Ontario où les populations de celle-ci sont généralement assez faibles.

Prédation

La couleuvre royale étant relativement petite, elle est susceptible d'être la proie d'un certain nombre de gros animaux. Aux États-Unis, des couleuvres royales jeunes ou en hibernation ont été la proie d'écrevisses (Branson et Baker, 1974). Avec le remplacement des écrevisses indigènes par l'écrevisse à taches rouges, plus grosses, les jeunes couleuvres pourraient être plus vulnérables à la prédation par les écrevisses. Des couleuvres en hibernation ont également été la proie de souris (Wood, 1949; Branson et Baker, 1974). Swanson (1952) a noté qu'une couleuvre tachetée (*Lampropeltis triangulum*) avait consommé une couleuvre royale en captivité, et une telle situation pourrait survenir à l'occasion à l'état sauvage, car la couleuvre royale et la couleuvre tachetée recherchent les mêmes abris le long des berges de certaines localités en Ontario (S. Gillingwater, obs. pers.). Les prédateurs riverains comme le vison d'Amérique (*Mustela vison*), la loutre de rivière (*Lontra canadensis*), le raton laveur (*Procyon lotor*), le Grand Héron (*Ardea herodias*) et les goélands consomment probablement des couleuvres royales. Dans certaines régions du sud-ouest de l'Ontario, des densités relativement élevées de vison d'Amérique et de raton laveur sont observées dans l'habitat de la couleuvre royale. Dans un site le long de la rivière Thames, des visons d'Amérique ont été observés sous des matériaux servant d'abris aux couleuvres royales (Gillingwater, 2009). On ne sait pas dans quelle mesure la prédation a une incidence sur les populations de couleuvres. Des populations anormalement élevées de prédateurs dans des environnements soumis à l'influence humaine (p. ex. ratons laveurs) peuvent réduire les populations de couleuvre royale dans les zones urbaines ou dans les parcs très fréquentés.

Physiologie

Branson et Baker (1974) ont examiné au Kentucky la thermorégulation et la température corporelle de couleuvres royales. Ils ont observé que la température corporelle était en moyenne de 25,6 °C, allant de 12,2 °C à 30,4 °C quand les couleuvres étaient actives. Les températures corporelles étaient de jusqu'à 6 °C plus élevées que la température ambiante. Le maximum thermique critique était d'environ 44 °C chez les adultes et de 40 °C chez les jeunes. La couleuvre royale semble particulièrement sensible aux hausses de température, puisqu'elle montre rapidement des signes de stress thermique quand elle est manipulée dans des journées chaudes (S. Gillingwater, obs. pers.). On croit que, de tous les serpents d'Amérique du Nord, c'est la couleuvre royale qui possède la peau la plus perméable à l'eau et qu'elle serait donc vulnérable à la déshydratation à terre (Stokes et Dunson, 1982).

Déplacements et dispersion

Il existe peu de données sur la dispersion de la couleuvre royale, car aucune étude radiotéléométrique n'a été menée à ce jour sur cette espèce. La présence de l'espèce dans certaines sections de cours d'eau et son absence complète d'autres sections laissent entendre qu'elle ne se déplace généralement pas sur de grandes distances. Son lien étroit avec l'eau ainsi que sa peau perméable peuvent faire hésiter la couleuvre royale à se déplacer dans les terres intérieures et à se disperser d'un bassin versant à un autre. Cependant, le fait de vivre sur des rivières présentant un courant notable et des crues régulières peut possiblement entraîner certains individus en aval sur des distances considérables dans les bassins versants; il peut donc y avoir une certaine « dispersion » de cette façon.

Branson et Baker (1974) ont mené une étude par marquage et recapture qui a montré que les couleuvres royales avaient de petits domaines vitaux. En effet, la plupart des individus ne s'étaient pas déplacés à plus de 30 m du point de capture original; toutefois, un individu s'était déplacé de 122 m en 2 semaines. Dans un site ontarien de la rivière Thames, des déplacements de 100 m ont été observés entre les sites d'hibernation et de gestation (Gillingwater, 2009).

Relations interspécifiques

Comme on l'a mentionné plus haut, la relation interspécifique qui est probablement la plus importante pour la couleuvre royale implique sa proie. En effet, la couleuvre royale est observée uniquement où l'on retrouve une population abondante d'écrevisses.

La couleuvre royale n'est normalement pas observée avec d'autres espèces de serpents, mais Bekker (2008) a observé des couleuvres royales vivant dans le même habitat que des couleuvres d'eau (*Nerodia sipedon*) et des couleuvres fauves de l'Est (*Pantherophis gloydi*) le long du lac Érié dans le nord-ouest de l'Ohio. Branson et Baker (1974) ont également noté que la couleuvre royale se tient parfois sous des pierres en

compagnie de couleuvres d'eau. En Ontario, la couleuvre royale partage parfois des abris avec la couleuvre brune, la couleuvre tachetée et la couleuvre rayée, ainsi qu'avec la grenouille verte (*Lithobates clamitans*), la grenouille léopard (*Lithobates pipiens*) et le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*) (S. Gillingwater, données inédites).

Adaptabilité

La couleuvre royale semble avoir une adaptabilité limitée étant donné sa grande dépendance à l'égard des écrevisses et ses besoins très particuliers en matière d'habitat. On ne la retrouve presque jamais à plus de quelques mètres d'un plan d'eau. Cette restriction peut être liée à la peau perméable de la couleuvre royale et au fait qu'elle est plus vulnérable à la déshydratation que la plupart des autres espèces de serpents. La couleuvre royale présente une certaine capacité d'adaptation à des milieux humides autres que les cours d'eau rocaillieux, puisqu'on la retrouve parfois dans des milieux humides en bordure de lac, des carrières inondées et des marais.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

De récents relevés ont été réalisés pour la couleuvre royale par plusieurs observateurs. Il est possible que les relevés antérieurs n'aient pas été normalisés de façon rigoureuse, mais ils ont été réalisés d'une façon similaire. Ces recherches comprennent une prospection attentive de la végétation riveraine pour déceler des couleuvres au repos et le retournement de pierres submergées et exposées et d'autres éléments servant d'abri, généralement jusqu'à 3 m de la berge (Judd, 1955; Campbell et Perrin 1979; Spurr et Smith, 1979; Gartshore et Carson, 1990; Lamond, 1994; Piraino et Gillingwater, 2003, 2004). Par exemple, un relevé de 11 jours sur une distance de 7 km a été effectué le long de la rivière Maitland en 2008 et a permis d'observer 2 couleuvres royales (S. Bowles, comm. pers., 2008). En 2002, sur une section médiane de la rivière Thames, un effort de 140 heures-personnes a été déployé, et 21 649 pierres ont été retournées. Au total, 9 couleuvres royales ont été observées, lesquelles étaient toutes comprises sur une étendue de 100 m le long de la rivière (Piraino et Gillingwater, 2003).

Des biologistes du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario ont effectué des relevés le long du ruisseau Whiteman's, un affluent de la rivière Grand, les 12 et 18 août 2003, et ils ont trouvé 23 couleuvres (R. Tervo, comm. pers.). Le Ministère a aussi effectué des relevés le long de la rivière Ausable au cours de plusieurs jours durant l'été 2004, avec un succès limité (D. Jacobs, comm. pers.); le Ministère a également effectué des relevés le long de la rivière Bayfield, mais aucune observation n'a été faite (Gillingwater, comm. pers, via K. Vlasman, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario). Dans la péninsule Bruce, des relevés visant la couleuvre royale ont été commandés par Parcs Canada en 2006, 2007 et 2008 après la découverte d'une couleuvre royale sur un lac de l'intérieur en 2005 (Brinker, 2007; Jalava, 2009).

Pendant 10 jours, de la mi-août au début de septembre 1979, Campbell et Perrin (1979) ont mené des recherches dans 16 sites ontariens où des couleuvres royales avaient été observées par le passé. Au cours du printemps et de l'été 1997, 6 chercheurs ont mené des recherches intensives dans bon nombre des localités prospectées par Campbell et Perrin (Fletcher et Gillingwater, données inédites, 1997; Smith, 1999), et seulement 38 spécimens ont été observés (6 - rivière Maitland, 19 - bassin versant du cours supérieur de la Thames, 6 - rivière Canard, 4 - bassin versant de la rivière Grand, 2 - bassin versant de la rivière Ausable). Durant ce relevé, aucune couleuvre royale n'a été trouvée à la plupart des sites historiques connus des rivières Thames, Grand, Maitland et Ausable, et aucune couleuvre n'a été trouvée à l'un ou l'autre des sites historiques le long de la rivière Bayfield, du ruisseau Nanticoke, de la réserve nationale de faune de Long Point, du ruisseau Otter, de la réserve nationale de faune de Big Creek, de la réserve nationale de faune de St. Clair ou de la péninsule Bruce. En dépit de l'intensité des relevés, l'espèce semble absente ou rare dans la majorité des localités historiques.

Abondance

La couleuvre royale a toujours eu une répartition limitée et n'a jamais été considérée comme commune en Ontario (LeRay, 1928; Mills, 1948; Logier, 1958; Campbell, 1977; Oldham, 1986; Lamond, 1994). Elle est relativement abondante dans certains sites, mais elle est absente à d'autres sites qui semblent pourtant tout aussi convenables (Spurr, 1978; Gillingwater, 2008). L'abondance et le comportement de la couleuvre royale ainsi que son utilisation de l'habitat dans une aire donnée peuvent également changer au cours de la saison d'activité puisque les couleuvres se déplacent entre les hibernacula, les aires d'alimentation et les sites de thermorégulation/gestation (Gillingwater, 2002; Piraino et Gillingwater, 2003-2004), ce qui rend l'estimation de leur abondance moins fiable. En raison de la rareté globale, du comportement discret, du mode de vie aquatique ainsi que de l'adaptation aux habitats rocaillieux de cette espèce, il est difficile d'obtenir une estimation robuste des populations. Des relevés intensifs réalisés dans un grand nombre de sites historiques semblent indiquer qu'à tous les endroits sauf à une localité l'espèce était soit présente en faible densité, soit absente (Fletcher et Gillingwater, 1997, données inédites). Des relevés subséquents effectués dans le bassin versant du cours supérieur de la Thames ont révélé des densités extrêmement faibles à toutes les localités sauf une, où la densité était modérée (Gillingwater, 2009).

Une seule des localités a été soumise à une prospection suffisamment intensive ou constante pour permettre l'obtention d'une estimation de la taille de la population, qui demeure grossière. À cette localité, une section de 200 m de la rivière Thames Nord, les couleuvres royales ont fait l'objet d'une étude par capture, marquage et recapture d'une durée de 3 ans (Gillingwater, 2002; Piraino et Gillingwater, 2003-2004). La taille de la population a été estimée à environ 50 adultes à l'aide de l'indice de Lincoln. L'étude reposait sur des relevés intensifs de durée déterminée, et tous les adultes capturés ont été munis d'un transpondeur passif intégré. Les taux de recapture et les estimations de la population ne présentaient pas de disparités, mais les intervalles de

confiance n'ont pas été calculés. À un site du lac Érié, dans le nord de l'Ohio, une étude par marquage et recapture a estimé une population de 359 couleuvres royales sur 2 km de berge (Bekker, 2007). Aucun relevé canadien n'a révélé des tailles de population s'approchant de celle estimée par Bakker. Sur la base des meilleurs renseignements disponibles issus des relevés historiques et récents effectués en Ontario et du Centre d'information sur le patrimoine naturel, du déclin avéré de la qualité de l'habitat, de la disparition documentée de populations historiques et du déclin des populations d'écrevisses, on peut affirmer qu'il est hautement improbable qu'une population d'une telle taille soit observée en Ontario. Toutes les études ontariennes sur la couleuvre royale semblent indiquer de faibles densités de population, une répartition morcelée et une faible possibilité de passage d'individus d'une population à une autre. Même aux sites dont l'habitat est moins modifié par l'activité humaine, tels ceux de la rivière Maitland et de la péninsule Bruce, aucune densité élevée de couleuvres ni aucune répartition étendue n'a été signalée, que ce soit par suite d'observations anecdotiques ou de relevés systématiques.

Fluctuations et tendances

La couleuvre royale est l'une des espèces de serpents les moins signalées en Ontario (d'après le nombre de mentions dans la base de données du Centre d'information sur le patrimoine naturel). Les relevés récents indiquent un déclin du nombre de couleuvres royales et la disparition de certaines populations ontariennes, et, tel qu'indiqué plus haut (**Activités de recherche**), de récents relevés ciblés ont révélé que la couleuvre royale est absente ou peu nombreuse dans la plupart des localités historiques.

Entre 2002 et 2009, Deb Jacobs (comm. pers. à S. Gillingwater), Gillingwater (2002, 2009) ainsi que Piraino et Gillingwater (2003, 2004, 2007) ont aussi mené des relevés ciblant la couleuvre royale dans tous les sites connus du bassin versant du cours supérieur de la Thames, en visitant tous ces sites à plusieurs occasions au cours de cette période. Au cours des dix dernières années, des observations confirmées de couleuvres royales ont été faites dans seulement deux de ces cinq localités historiques du cours supérieur de la Thames. Voici une description de ces cinq sites :

Rivière Thames, partie nord de London – Ce site compte la population la plus étudiée au Canada et comprend environ 50 adultes d'après les activités de marquage et recapture qui ont eu lieu de 2002 à 2006 (voir ci-dessous), et son habitat est fortement menacé en raison des activités récréatives, de la succession végétale et des crues non naturelles.

Rivière Thames, Parc provincial Komoka – Deux observations de couleuvre royale ont eu lieu dans ce site au cours de la dernière décennie. Il y reste peu d'habitat adéquat (peu d'aires offrant des abris, prolifération de végétation ligneuse, crues non naturelles).

Rivière North Thames, Plover Mills – Ce site semble présenter un habitat adéquat et une densité élevée d'écrevisses, mais aucune couleuvre n'y a été observée depuis plus de 30 ans.

Rivière Thames, Dorchester – Ce site présente un habitat limité, et aucune observation de couleuvre royale n'y a été faite depuis plus de 20 ans.

Ruisseau Medway, ville de London – La qualité de l'habitat de ce site est en baisse (augmentation de la présence humaine et des activités récréatives, expansion du couvert boisé, perturbations accrues en amont, crues non naturelles), et aucune couleuvre royale n'y a été observée depuis 1997 malgré des relevés annuels effectués de 2002 à 2010 (par le passé, des couleuvres royales ont été observées à cette localité, des années 1950 aux années 1990).

Parmi les 29 occurrences d'élément en Ontario (tableau 2 [N = 29]; Centre d'information sur le patrimoine naturel, 2008 [N = 27]), 15 sont « historiques » (aucune observation depuis plus de 20 ans) et 14 ont été confirmées depuis 1990, bien qu'une de ces dernières occurrences d'élément ne compte aucune observation confirmée depuis 1997 (ruisseau Medway) en dépit de relevés répétés effectués de 2002 à 2010 (tableau 2). Des couleuvres royales ont été observées pour la dernière fois à 3 occurrences d'élément il y a bien plus de 50 ans, tandis que les dernières observations à 12 autres occurrences d'élément ont eu lieu entre les années 1960 et 1990 (tableau 2). Des efforts concertés visant à confirmer la présence de couleuvres royales à 14 de ces 15 sites historiques ont été vains : rivière Thames (Gillingwater, 2002; Piraino et Gillingwater, 2003, 2004, 2007; Gillingwater, données inédites; Fletcher et Gillingwater, données inédites, 1997; Smith, 1999); rivière Ausable (Gillingwater, comm. pers. via D. Jacobs, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2004; M. Fletcher et S. Gillingwater, données inédites, 1997; Smith, 1999); rivière Bayfield (S. Gillingwater, comm. pers. via K. Vlasman, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2004; M. Fletcher et S. Gillingwater, données inédites, 1997); ruisseau Nanticoke (S. Gillingwater, obs. pers., 2008; M. Fletcher et S. Gillingwater, données inédites, 1997; Smith, 1999); péninsule Bruce (Jalava, 2009; Brinker, 2007); rivière Grand (Smith, 1999); réserve nationale de faune de Big Creek (S. Gillingwater, données inédites, 2003-2008; Smith, 1999); réserve nationale de faune de Long Point (S. Gillingwater, données inédites); milieux humides du lac Sainte-Claire (M. Fletcher et S. Gillingwater, données inédites, 1997). Aucun relevé n'a été effectué au 15^e site, puisque celui-ci est situé au cœur de la ville de Toronto et que l'espèce y est certainement disparue si elle y a réellement déjà été présente, la mention ancienne pouvant ne pas être valide.

À moins d'indications contraires, les mentions de couleuvres royales dans le Résumé herpétofaunique de l'Ontario et dans la base de données du Centre d'information sur le patrimoine naturel (tableau 2; Oldham et Sutherland, 1986; Oldham, 1988; Oldham et Weller, 1989; données du Résumé herpétofaunique de l'Ontario maintenant avec celles du Centre d'information sur le patrimoine naturel, 2009) ont été utilisées pour décrire les tendances des populations en Ontario (ci-dessous).

La première mention de la couleuvre royale dans la province a eu lieu en 1858 à Toronto (Ure, 1858), mais l'espèce n'a depuis jamais été observée près de Toronto. Au début des années 1880, J.H. Garnier a observé plusieurs individus dans des milieux humides du côté est du lac Sainte-Claire. La dernière observation au sud-est du lac Sainte-Claire a eu lieu au marais Bradley's en 1973. Le marais Bradley's a été temporairement drainé dans les années 1970; par conséquent, cette population est presque certainement disparue. Une couleuvre royale a été capturée en 1880 du côté est du lac Sainte-Claire au sud de la baie Mitchell's (LeRay, 1928). Il n'y a eu aucune mention dans ces environs pendant plus de 120 ans, jusqu'à ce qu'un individu soit observé en 2003 dans la réserve nationale de faune de St. Clair. On n'en a observé aucune depuis la fin des années 1970 dans le ruisseau Rattlesnake et dans la rivière Bayfield. La rivière Bayfield semble offrir un habitat adéquat pour la couleuvre royale (Gillingwater, 2008), mais des recherches répétées effectuées durant les années 1980 (Smith, 2000), en 1997 et en 2005 (Gillingwater, 2008) n'ont permis d'observer aucune couleuvre. Il n'y a eu aucune mention de couleuvre royale depuis le milieu des années 1980 dans le ruisseau Nanticoke, au nord du lac Érié, ce qui laisse entendre que cette population est disparue. Très peu d'observations de couleuvres royales ont été faites près de l'extrémité de la pointe Long, malgré de nombreuses visites faites chaque année par des naturalistes et des biologistes. Cependant, après une absence de mention pendant plusieurs décennies, un individu a été observé à cet endroit en 2004. En outre, des portions d'habitat propice le long du ruisseau Nanticoke et aux réserves nationales de faune de St. Clair, de Long Point et de Big Creek sont de plus en plus colonisées par le *Phragmites a. australis*, ce qui représente une possible menace pour l'espèce (S. Gillingwater, obs. pers.).

Des couleuvres royales ont été trouvées de façon constante dans les bassins versants des rivières Thames, Grand, Ausable, et Maitland, bien qu'en petits nombres et à des sites isolés. Il est possible que certaines populations de couleuvres royales du bassin versant de la rivière Thames aient disparu aussi récemment qu'en 2002 (Gillingwater, 2002). Des couleuvres royales ont été signalées pour la première fois le long de la rivière Canard en 1985 (Oldham, 1986), avec des observations en 2002 (G. Waldron Consulting Ecologists, 2003) et de plus récentes observations non loin de là dans l'île Fighting, située dans la rivière Detroit, en 2009 (R. Jones, comm. pers.; D. Noble/J. Choquette, comm. pers.). Francis et Campbell (1983) ont redécouvert des couleuvres royales dans la région de Waterloo après une période de 50 ans sans mention, mais cette absence de mention est probablement due à des relevés inadéquats ou insuffisants au cours de cet intervalle plutôt qu'à un « rétablissement » de l'espèce.

Il est possible que certaines populations de couleuvres royales de la péninsule Bruce aient disparu, en particulier au lac Scugog, où l'espèce n'a pas été observée depuis 1927, et à la baie du Doré, où elle a été signalée pour la dernière fois en 1969. Des relevés ont également été effectués dans les localités historiques d'occurrences d'élément du lac Scugog et du lac Cameron au cours de la même période, sans succès (Jalava, 2009). Cependant, en 2005, une couleuvre royale a été signalée près du lac Emmett dans la partie centrale du parc national du Canada de la Péninsule-Bruce.

Des relevés subséquents effectués en 2006, 2007 et 2008 ont permis de découvrir un petit nombre d'individus (Brinker, 2007; Jalava, 2009). En outre, une couleuvre royale a été signalée en 2003 au havre Baptist à l'extrémité nord-ouest de la péninsule Bruce. Jalava et d'autres observateurs ont mené des recherches dans cette région en 2008, mais ils n'ont trouvé aucune couleuvre.

Tableau 2. Mentions de couleuvre royale les plus récentes à toutes les occurrences d'éléments connues. * indique des populations historiques (N = 15), c.-à-d. non signalées depuis > 20 ans; ? indique l'absence de mentions récentes en dépit de recherches ciblées et la possible disparition de l'espèce).

| Numéro d'occurrence d'élément | Localité | Première observation | Dernière observation | Relevés récents | Population présumée existante |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|---|-------------------------------|
| 1332 | Rivière Grand - ruisseau Whiteman's | 1926-05-23 | 2009-06 | 1997 Fletcher et Gillingwater; 2003-2007 Tervo | Oui |
| 1334 | Rivière Maitland - section inférieure | 1967 | 2008-07-04 | 1997 Fletcher et Gillingwater; 2008 McKichan | Oui |
| 1336 | Rivière Sainte-Claire – île Walpole | 1881 | 1990-09-07 | | Oui* |
| 1338 | Ruisseau Nanticoke | 1987-08-01 | 1987-08-01 | 1997 Fletcher et Gillingwater; 2008 Gillingwater; aucune observation au cours de l'un ou l'autre des relevés | * ? |
| 1339 | Rivière Thames - ruisseau Medway | 1955-07 | 1997-05-13 | 1997 Fletcher et Gillingwater; 2002-2010 Gillingwater; aucune observation au cours de l'un ou l'autre des relevés | Non ? |
| 1340 | Rivière Detroit - rivière Canard | 1985-10-07 | 2009-05-01 | 2002 Waldron; 2009 Russ Jones | Oui |
| 1342 | Rivière Ausable - Rock Glen | 1961-06-24 | 2008-09-12 | 2004 Jacobs; 2008 Kamstra | Oui |
| 1343 | Rivière Grand - Glen Morris | 1963 | 2009-07-03 | 2009 Kamstra | Oui |
| 1346 | Rivière Grand - lac Bannister | 1988-06-06 | 1988-06-18 | | Oui* |
| 1347 | Rivière Grand - Cambridge | 1975-09-19 | 2001-08-03 | 1997 Fletcher et Gillingwater | Oui |
| 13758 | Lac Érié – pointe Long | 1961 | 2004-08-25 | Gillingwater 2005 | Oui |
| 13766 | Rivière Thames - Plover's Mills | 1887-05-30 | 1976-08-10 | 2002-2010 Gillingwater | Non * |

| Numéro d'occurrence d'élément | Localité | Première observation | Dernière observation | Relevés récents | Population présumée existante |
|-------------------------------|--|----------------------|----------------------|--|-------------------------------|
| 13767 | Lac Sainte-Claire - marais Bradley's | 1880 | 1973-05-15 | Fletcher et Gillingwater 1997 | Non * |
| 13768 | Lac Sainte-Claire - baie Mitchell's | 1880-07-11 | 2003-06-07 | 2003 Woodliffe | Oui |
| 13769 | Rivière Thames - Chatham | 1882-07-09 | 1882-07-09 | | Non * |
| 13770 | Ruisseau Spring, Bruce | avant 1977 | avant 1977 | 2006-2008 Jalava | Non * |
| 13771 | Lac Scugog, Bruce | 1927-08-02 | 1927-08-02 | 2006-2008 Jalava | Non * |
| 13772 | Lac Huron - baie du Doré | 1969 | 1969 | | Non * |
| 13774 | Rivière Thames – partie nord de London | 1882 | 2010-05-20 | 2002-2010 Gillingwater | Oui |
| 13779 | Rivière Thames - Dorchester | 1990-09-06 | 1990-09-06 | 2002-2010 Gillingwater; aucune observation | Non * |
| 13780 | Rivière Bayfield | avant 1977 | avant 1977 | Fletcher et Gillingwater 1997; ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2004 | Non * |
| 13782 | Lac Érié - réserve nationale de faune de Big Creek | 1960 | 1988 | Gillingwater 2003-2010 | Non * |
| 13783 | Ruisseau Otter | avant 1979 | avant 1979 | Fletcher et Gillingwater 1997 | Non * |
| 13800 | Toronto | avant 1858 | avant 1858 | | Non * |
| 67887 | Rivière Grand – Paris | 2001-07-17 | 2001-07-17 | 1997 Fletcher et Gillingwater; | Oui |
| 91993 | Lac Cameron, Bruce | 1989-07-20 | 1989-07-20 | 2006-2008 Jalava | Oui* |
| 92409 | Lacs Andrew et Emmett, Bruce | 2005-08-25 | 2008-08 | 2006-2008 Jalava | Oui |
| | Rivière Thames - Komoka | 2004-08-26 | 2004-08-26 | 2004 Jacobs | Oui |
| | Lac Huron - havre Baptist | 2003-06 | 2003-06 | 2006-2008 Jalava | Oui |

Des couleuvres royales ont souvent été signalées à certains sites tels que dans la section médiane de la rivière Thames, à la rivière Ausable et le long de certaines parties du bassin versant de la rivière Grand. Seule la population de la rivière Thames Nord a été soumise à un échantillonnage suffisamment intensif ou constant pour permettre l'obtention d'une estimation de la taille de la population, qui demeure grossière. Le site s'étend sur une distance d'environ 200 m et il est affecté par les activités récréatives, lesquelles ont causé des blessures et des mortalités chez la couleuvre royale ainsi qu'une certaine destruction de l'habitat. De plus, des structures de dérivation des eaux, des quantités élevées de vase et de sédiments ainsi que la succession végétale continue menacent cette population relativement bien étudiée.

Trois nouvelles occurrences d'élément ont été découvertes depuis 2000; deux d'entre elles sont situées dans la péninsule Bruce et l'autre est située le long de la rivière Grand. On croit qu'il ne s'agit pas de sites nouvellement colonisés, mais plutôt de colonies établies de longue date qui étaient auparavant inconnues.

La couleuvre royale est une espèce discrète qui n'est pas souvent observée, sauf dans les cas de recherches ciblées, et même de telles recherches peuvent s'avérer infructueuses. On compte plusieurs exemples de sites (p. ex. pointe Long, lac Sainte-Claire, Cambridge) où la couleuvre royale n'a pas été observée pendant des décennies, puis observée de nouveau par après. Par conséquent, il est difficile d'évaluer les populations et il faut être prudent avant d'affirmer qu'une population est disparue plutôt qu'« historique ». Des relevés effectués au cours des huit dernières années semblent indiquer qu'au moins deux occurrences d'élément considérées comme existantes le long de la rivière Thames pourraient ne plus être réellement existantes (Gillingwater, données inédites, 2002-2009, tableau 2).

Immigration de source externe

La couleuvre royale est répandue et apparemment non en péril en Ohio et au Michigan, 2 États frontaliers. Quelques occurrences d'élément de l'Ontario sont situées près de la frontière américaine ou le long de la rive d'un Grand Lac (p. ex. île Fighting, Amherstburg, pointe Long, île Walpole et côté est du lac Sainte-Claire). D'autres populations sont situées dans l'intérieur, la plupart à moins de 100 km de la frontière. Néanmoins, étant donné la nature isolée des populations de l'espèce et sa capacité limitée à se disperser, il est peu probable qu'on observe une recolonisation sans assistance dans l'éventualité d'une disparition. De plus, la recolonisation assistée a peu de chance de réussir, car cette espèce ne réagit pas bien en captivité et le déplacement d'une espèce aussi spécialisée d'un endroit à un autre peut s'avérer difficile puisqu'elle a besoin à la fois d'un habitat approprié et d'une population viable d'écrevisses indigènes.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Destruction et dégradation de l'habitat

La destruction, la fragmentation et la dégradation de l'habitat constituent les plus grandes menaces pour la couleuvre royale en Ontario (Cook, 1970; Smith, 1999; Gillingwater, 2008), tel qu'indiqué précédemment dans la section « Tendances en matière d'habitat ». Dans le Sud-Ouest ontarien, où les terres sont cultivées de façon intensive, les habitats riverains naturels sont souvent éliminés ou réduits à d'étroites bandes le long des berges des cours d'eau. Il y subsiste des habitats seulement parce que certains des cours d'eau présentent des pentes escarpées où l'agriculture est impossible. À certains endroits, on a permis au bétail d'avoir librement accès aux cours d'eau, ce qui a causé la formation de pistes piétinées, de l'érosion, de la sédimentation, de la turbidité, un apport excessif en nutriments et l'élimination de la couverture

végétale en raison du surpâturage. Tout type d'utilisation du sol s'étendant jusqu'aux bords d'un cours d'eau peut être nuisible si le couvert et les structures formant un habitat propice à la couleuvre royale sont détruits.

Dans les environs des zones urbaines, le développement sur les terres élevées avoisinant les plaines inondables augmente le ruissellement des eaux de surface à cause des décharges d'eaux pluviales. Ce ruissellement dégrade souvent l'habitat riverain de la couleuvre royale en raison de la sédimentation, de l'érosion, de la contamination et d'une plus grande variation du niveau des cours d'eau. De plus, les ponts et les structures de lutte contre l'érosion limitent davantage l'habitat naturel de l'espèce en remplaçant les berges naturelles par des gabions, des murs de béton et des enrochements.

On ne connaît pas bien l'impact de la pollution sur la couleuvre royale, mais cette espèce est exposée à la contamination de l'eau en raison des pratiques agricoles et du ruissellement urbain provenant de grandes villes comme London et Cambridge. Trauth (1991) est d'avis que la pollution de l'eau a contribué au déclin de la couleuvre royale en Arkansas. Pour un serpent, la couleuvre royale a une peau exceptionnellement perméable, ce qui la rend possiblement vulnérable aux polluants dans son environnement aquatique (Stokes et Dunson, 1982). De plus, les écrevisses, sa principale proie, peuvent bioaccumuler du mercure (Vermeer, 1972), ce qui peut avoir un effet à long terme sur la santé des couleuvres royales.

Des espèces envahissantes peuvent aussi détruire ou fragmenter l'habitat de la couleuvre royale. La carpe (*Cyprinus carpio*) érode les berges des rivières durant le frai, endommageant l'habitat existant et ajoutant des sédiments dans l'eau. Dans un site le long de la rivière Thames, des moules zébrées s'incrustent fortement sur les pierres utilisées par la couleuvre royale en guise d'abri et pour la recherche de nourriture. Les moules créent ainsi une barrière physique qui empêche l'accès entre et sous de nombreuses grosses pierres (Gillingwater, 2009). Une population assez importante de couleuvres royales vivant le long du lac Érié en Ohio est pratiquement disparue entre 2001 et 2004 en raison d'une invasion de gobies à taches noires (*Neogobius melanostomus*) (Bekker, 2007). Les gobies consomment beaucoup de jeunes écrevisses (Davis, 2003), ce qui réduit l'approvisionnement alimentaire de la couleuvre. Ainsi, les gobies à taches noires représentent une menace potentielle importante pour la couleuvre royale en Ontario.

Des plantes envahissantes comme le roseau commun (*Phragmites australis australis*) peuvent limiter à long terme l'utilisation de certains sites actuels. Au cours des dernières décennies, le roseau commun s'est rapidement répandu dans une grande partie du sud-ouest ontarien et il occupe une place dominante dans de nombreux systèmes, notamment certains sites fréquentés par la couleuvre royale comme aux réserves nationales de faune de St. Clair, de Long Point et de Big Creek et le long du ruisseau Nanticoke (S. Gillingwater, comm. pers.). En Ohio, le roseau commun a réduit l'habitat de la couleuvre royale servant à la thermorégulation (Bekker, 2007). Même la succession végétale naturelle, qui fait apparaître un épais couvert boisé sur les rives,

peut créer un ombrage néfaste pour la couleuvre royale. Des arbres, tels que l'érable à Giguère et des saules de bonne taille, envahissent les plaines inondables et créent un ombrage important le long des berges de la rivière Thames (Gillingwater 2009).

Persécution et perturbation

Les couleuvres royales, bien qu'elles soient petites et habituellement peu visibles, sont l'objet d'une surprenante persécution de la part des humains. En effet, plusieurs auteurs ont signalé que des couleuvres royales sont tuées en Ontario par des pêcheurs à la ligne ou d'autres personnes (Campbell et Perrin, 1979; Spurr et Smith, 1979; Gillingwater, 2008; J. Kamstra, obs. pers.). La plupart des cours d'eau où vivent les couleuvres royales sont situés dans des zones de pêche bien connues, les pêcheurs à la ligne pouvant en rencontrer à l'occasion. Comme les couleuvres royales utilisent de petites pierres en guise d'abris, elles peuvent être facilement blessées ou tuées par des personnes marchant près des berges. De telles mortalités ont été observées le long des rivières Grand et Thames (Gillingwater, 2008). Aux États-Unis, Harding (1997) indique que des couleuvres royales sont parfois tuées par des pêcheurs à la ligne qui croient qu'elles mangent des poissons de pêche sportive (qui ne pourraient être que de très petite taille...), et Ernst et Ernst (2003) font état de nombreuses couleuvres royales victimes de coups de feu par des chasseurs ou des pêcheurs.

Spécialisation du régime alimentaire

Étant donné la grande dépendance de la couleuvre royale à l'égard des écrevisses, une diminution du nombre de ces crustacés rendrait la couleuvre grandement vulnérable. En Pennsylvanie, des déclin significatifs du nombre d'écrevisses ont été signalés, ce qui a mené à la disparition de certaines populations locales de couleuvres royales (McCoy, 1982). Toutes les espèces d'écrevisses peuvent être affectées par la mauvaise qualité de l'eau due aux sédiments, à la vase et à la pollution, problème observé dans l'ensemble de l'aire de répartition canadienne de la couleuvre royale (Hamr, 1998). On ne comprend pas très bien toutes les répercussions du remplacement des écrevisses indigènes par la grosse écrevisse à taches rouges. La couleuvre royale se nourrit d'un certain nombre d'espèces d'écrevisses, mais en raison de la taille des écrevisses à taches rouges, il peut être difficile pour la couleuvre de les manger; de plus, cette espèce d'écrevisse peut même tuer de jeunes couleuvres.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

La couleuvre royale atteint la limite septentrionale de son aire de répartition dans le sud de l'Ontario; par conséquent, les populations canadiennes peuvent présenter des caractéristiques génétiques distinctes de celles des populations du cœur de l'aire de l'espèce, qui assureraient leur adaptation à un climat plus froid. La couleuvre royale est une espèce intéressante puisqu'il s'agit d'un prédateur extrêmement spécialisé et en raison de son comportement alimentaire aquatique spécialisé et inhabituel. De plus, sa relation évolutive avec les couleuvres aquatiques et les autres couleuvres se nourrissant d'écrevisses revêt un intérêt considérable qui semble indiquer une évolution indépendante de la spécialisation en matière de prédation.

La couleuvre royale peut également servir d'indicateur de la qualité de l'environnement, car sa peau perméable la rend possiblement plus sensible que les autres espèces de serpents à la contamination aquatique.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

La couleuvre royale est protégée en vertu de la *Loi de 1997 sur la protection du poisson et de la faune* de l'Ontario en tant que reptile spécialement protégé; cette loi interdit de capturer, de chasser, de garder en sa possession ou de vendre des reptiles de cette catégorie, sauf en vertu d'un permis. En tant qu'espèce menacée à l'échelle provinciale, elle est protégée en vertu de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario. En 2002, la couleuvre royale a été désignée « espèce menacée » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). L'espèce est actuellement inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral, qui la protège sur le territoire domanial et protégera son habitat essentiel quand il aura été défini.

Étant donné que la majeure partie de l'habitat de la couleuvre royale en Ontario se situe dans les plaines inondables de cours d'eau, il jouit d'une certaine protection contre le développement en vertu de la *Loi sur les offices de protection de la nature*. Cette loi protège contre le développement les plaines inondables, les vallées, les terres situées sous le sommet des berges et parfois d'autres zones tampons. Cependant, des développements jouxtant des habitats de la couleuvre royale pourraient avoir des effets négatifs en augmentant la présence humaine et les activités récréatives le long des berges.

La *Déclaration de principes provinciale* (MMAH, 2005) émise en vertu de l'article 3 de la *Loi sur l'aménagement du territoire* considère les habitats des espèces menacées et en voie de disparition comme des éléments de patrimoine naturel. En vertu de la politique 2.1 de la *Déclaration de principes provinciale* (Patrimoine naturel), l'aménagement et la modification d'emplacements sont interdits dans les habitats d'importance des espèces en voie de disparition et des espèces menacées. L'article 3 de la *Loi sur l'aménagement du territoire* dispose que les décisions qui touchent les

questions d'aménagement du territoire doivent être conformes aux déclarations de principes faites en vertu de la Loi. Cependant, la politique 2.1.7 de la *Déclaration de principes provinciale* précise que la « politique 2.1 ne limite en aucune façon le maintien des utilisations agricoles existantes »; or, l'agriculture a grandement contribué à la modification ou à la destruction de l'habitat de la couleuvre royale. Enfin, la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral interdit la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson, et offre ainsi une protection indirecte à l'habitat aquatique de la couleuvre royale.

La couleuvre royale jouit de niveaux de protection divers dans l'ensemble de son aire de répartition aux États-Unis. Elle est désignée en voie de disparition aux termes de la loi et protégée au Wisconsin (Wisconsin Department of Natural Resources, 2009) et dans l'État de New York (Gibbs *et al.*, 2007).

Les cotes établies pour la couleuvre royale par NatureServe sont S2 en Ontario, N2 à l'échelle nationale, et G5 à l'échelle mondiale (NatureServe, 2009). Les cotes infranationales (cotes S) pour les États américains sont présentées au tableau 1.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Regina septemvittata

couleuvre royale

Répartition au Canada : Ontario

Queensnake

Données démographiques

| | |
|--|---|
| Durée d'une génération (habituellement l'âge moyen des parents dans la population; selon les lignes directrices de l'UICN [2008]) : Durée d'une génération = $1 + AM/TMA = 1 + 4/0,5 = 9$ ans. Où AM = âge moyen à la maturité et TMA = taux de mortalité annuel chez les adultes. L'estimation du TMA est basée sur des données limitées. | ~ 9 ans |
| Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures? | Inféré et prévu |
| Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq années ou deux générations] | Inconnu |
| Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations]. | Inconnu |
| Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations]. | Inconnu |
| Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur. | Inconnu |
| Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé? | Elles sont partiellement comprises, mais elles n'ont pas cessé et pourraient ne pas être réversibles. |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures? | Non |

Information sur la répartition

| | |
|---|------------------------|
| Superficie estimée de la zone d'occurrence Calculée en mesurant un polygone allant d'Amhersburg à la rivière Maitland, à la portion supérieure de la péninsule Bruce, à la rivière Grand et à la pointe Long. La mention historique de Toronto a été exclue. | 30 000 km ² |
| Indice de la zone d'occupation (IZO), $IZO = 4 \times 20 = 80$ km ² ; Présume que chacune des 20 occurrences d'élément « existantes » (voir le tableau 2) couvre une superficie de 4 km ² , même si la couleuvre royale occupe habituellement seulement d'étroites bandes (souvent n'excédant pas 100 m) d'habitat le long des berges de cours d'eau. Cette estimation de l'IZO présume aussi qu'il n'y a aucun chevauchement entre les quadrats de 2 x 2 km ² ; il s'agit donc d'une valeur maximale étant donné qu'il y a en fait un certain chevauchement et que certaines occurrences d'élément représentent moins de 4 km ² d'habitat occupé. | 80 km ² |

| | |
|--|---|
| La population totale est-elle très fragmentée? La plupart des couleuvres royales vivent au sein de petites populations, et puisque l'espèce a une capacité d'adaptation limitée, les déplacements entre les bassins versants sont peu probables. La taille de toutes les populations est bien inférieure à la taille minimale d'une population viable (Reed <i>et al.</i> , 2003; Traill <i>et al.</i> , 2007), ce qui laisse entendre que la majorité ou la totalité de la population de couleuvres royales est très fragmentée. | Oui |
| Nombre de « localités ** » On compte 29 « occurrences d'élément », mais de 9 à 10 d'entre elles sont considérées comme disparues et 6 autres sont considérées comme « historiques » (aucune mention au cours des 20 dernières années; voir le tableau 2). Les autres occurrences d'élément (voir le tableau 2 et les points rouges pleins à la figure 2) comprennent environ de 8 à 10 localités « existantes » dans lesquelles les occurrences d'élément sont groupées quand elles se trouvent dans un même bassin versant (voir la définition du COSEPAC pour le terme « localité »). | ~ de 8 à 10 |
| Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence? | Déclin prévu et observé |
| Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation? | Déclin prévu et observé |
| Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations? | Déclin prévu et observé |
| Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités? | Déclin prévu |
| Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? | Déclin prévu et observé de la superficie et de la qualité |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations? | Non |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*? | Non |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence? | Non |
| Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation? | Non |

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

| Population | N ^{bre} d'individus matures |
|--|--|
| Une population connue depuis longtemps a été estimée à 50 adultes... | |
| Le total est inconnu, mais les populations semblent être petites, et même si l'on comptait environ 100 adultes par occurrence d'élément et un maximum de 20 occurrences d'élément, la population totale de couleuvres matures serait inférieure à 2 500. | Inconnue, mais probablement moins de 2 500 |

Analyse quantitative

| | |
|--|----------------|
| La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans]. | Non disponible |
|--|----------------|

** Voir la définition de localité.

* Voir les documents : *Instructions pour la préparation des rapports de situation du COSEPAC et Définitions et abréviations approuvées par le COSEPAC.*

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. La principale menace est la dégradation et la perte de zones riveraines naturelles et de cours d'eau propres en raison des activités agricoles qui détruisent l'habitat riverain (agriculture jusqu'au bord des cours d'eau, accès des bovins et des porcs aux cours d'eau, etc.) et du ruissellement accru entraînant des charges sédimentaires supérieures, lesquelles réduisent les populations d'écrevisses et augmentent la turbidité, ce qui complique la capture des écrevisses par les couleuvres.2. Destruction des berges et de l'habitat riverain en raison de l'expansion du développement urbain, dont la mise en place de gabions et d'autres mesures de lutte contre les crues et l'érosion.3. Déclin de ses principales proies (écrevisses) en raison de la dégradation de la qualité des cours d'eau liée à l'agriculture et à la présence d'habitations et de l'invasion de l'écrevisse à taches rouges, espèce introduite de grande taille.4. Persécution et perturbation de l'habitat en raison du nombre grandissant de personnes utilisant l'habitat de la couleuvre royale pour des activités récréatives et la pêche sportive.5. Effets variés d'autres espèces envahissantes, notamment un <i>Phragmites</i> non indigène (roseau commun), le gobie à taches noires, la moule zébrée et la carpe.6. Effets de l'isolement et de la faible taille des populations (importante fragmentation). |
|---|

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

| | |
|---|--------------------------------|
| Situation des populations de l'extérieur. Généralement varié (voir le tableau 1), mais la situation des populations des États américains les plus proches de l'Ontario est bonne dans la plupart des cas. | |
| Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible? | Inconnue, mais c'est possible. |
| Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada? | Probablement |
| Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants? | Non |
| La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle? | Non |

Statut existant

| |
|--|
| COSEPAC : Espèce en voie de disparition (avril 2010) |
|--|

Statut et justification de la désignation

| | |
|--|---|
| Statut : Espèce en voie de disparition | Code alphanumérique : B2ab(ii,iii,iv,v); C2a(i) |
| Justification de la désignation : Cette espèce a une aire de répartition restreinte et en déclin dans le sud-ouest de l'Ontario. Elle y est représentée par des petites populations dispersées qui sont isolées en raison de la fragmentation de l'habitat et de la faible capacité de dispersion de l'espèce. Au cours de la dernière décennie, le nombre de localités existantes a connu un déclin et l'habitat riparien et riverain a continué à faire l'objet d'une perte et d'une dégradation. L'espèce est limitée par son régime alimentaire extrêmement spécialisé et menacée par le déclin de ses proies (écrevisses juvéniles qui viennent de muer). Elle est également menacée par la persécution et les effets de deux espèces envahissantes, la moule zébrée et le roseau commun. | |

Applicabilité des critères

| |
|---|
| Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Ne correspond pas au critère A puisque l'ampleur du déclin est inconnue. |
| Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition », B2ab(ii,iii,iv,v), puisque l'IZO est inférieur à 500 km ² ; la population est très fragmentée, il y a un déclin continu de la qualité de l'habitat en raison d'une augmentation de la quantité de vase/sédiments dans les cours d'eau et d'une diminution de l'abondance des proies (écrevisses), et il y a un déclin de la zone d'occupation, du nombre de populations et du nombre d'individus matures. |
| Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition », C2a(i), étant donné que le nombre total d'individus matures est estimé à moins de 2 500 individus, que la population est en déclin et que l'on prévoit que le déclin se poursuivra au fur et à mesure que l'habitat se dégradera, et qu'aucune population connue excède 250 individus matures. |
| Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Ne correspond pas au critère D puisque le nombre total d'individus matures dépasse les seuils. |
| Critère E (analyse quantitative) : Non disponible |

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Le rédacteur du présent rapport remercie Scott Gillingwater de lui avoir fourni des rapports, d'avoir recherché les mentions de l'espèce et de lui avoir montré son site d'étude. Il remercie aussi Ron Brooks, coprésident du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles pour son incroyable patience durant la rédaction de ce rapport. Mike Oldham, du Centre d'information sur le patrimoine naturel, a fourni les mentions contenues dans la base de données du Centre. De l'information sur diverses mentions a été fournie par Steve Bowles, Amy Brant, Frank Burrows, Jonathan Choquette, John Haselmayer, Deb Jacobs, Russ Jones, Tom Preney, Jeff Rowell, Rob Tervo et Allen Woodliffe. Sarah Richer a contribué à la collecte des renseignements de base. Le coprésident du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles (RJB) aimerait aussi remercier G. Blouin-Demers, p. Gregory, M. Oldham, J. Rowell et particulièrement S. Gillingwater pour leurs analyses et commentaires pertinents concernant les versions antérieures du présent rapport.

SOURCES D'INFORMATION

- Adler, K.K., et S.G. Tilley. 1960. A fish and a snail in the diet of *Natrix septemvittata* (Say), *Journal of the Ohio Herpetological Society* 2:28-29.
- Alfaro, M.E., et S.J. Arnold. 2001. Molecular systematics and evolution of *Regina* and the Thamnophiine snakes, *Molecular Phylogenetics and Evolution* 21(3):408-423.
- Anderson, p. 1965. The Reptiles of Missouri, University of Missouri Press, Columbia (Missouri), 330 p.
- Baird, S.F., et C. Girard. 1853. Catalogue of North American Reptiles in the Museum of the Smithsonian Institution. Part 1.-Serpents, Smithsonian Inst., Washington, xvi + 172 p.
- Bauchot, R. (éditeur). 1994. Snakes: A Natural History, Sterling Publishing Co., Inc. (New York).
- Behler, J.L., et F.W. King. 1988. The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians, Chanticleer Press, Inc. (New York).
- Bekker, K.A., 2007. Comparative Growth and Demographics of Two Sympatric Natricine Snakes, thèse de maîtrise ès sciences, Bowling Green State University (Kentucky).
- Bowles, S., comm. pers. 2008. Courriel adressé à J. Kamstra, décembre 2008, Huron County Stewardship Coordinator, MRNO.
- Branson, B.A., et E.C. Baker. 1974. An Ecological Study of the Queen Snake *Regina septemvittata* (Say) in Kentucky, *Tulane Studies in Zoology and Botany* 18(4):153-171.

- Brinker, S. 2007. Hydro-riparian Species at Risk Inventory – Bruce Peninsula National Park, préparé pour l'Agence Parcs Canada, Parc national du Canada de la Péninsule-Bruce, Tobermory (Ontario), Dougan and Associates Ecological Consulting and Design, 84 p.
- Campbell C.A. 1977. The range, ecology and status of the Queen Snake (*Regina septemvittata*) in Canada, manuscrit inédit, KIZ10-6-5293 pour le Service canadien de la faune.
- Campbell, C.A., et D.W. Perrin. 1979. A Survey of the Queen Snake (*Regina septemvittata*) In Southwestern Ontario, rapport présenté au ministère des Richesses naturelles, Direction de la faune, gouvernement de l'Ontario.
- Center for North American Herpetology. 2009. <http://www.cnah.org/index.asp> (en anglais seulement).
- Conant, R. 1960. The Queen Snake, *Natrix septemvittata*, in the Interior Highlands of Arkansas and Missouri, With Comments Upon Similar Disjunct Distributions, *Proc. Acad. Nat. Sci., Phila.*, 112(2):25-40.
- Conant, R. 1938a. "The Reptiles of Ohio," *American Midland Naturalist* 20:1-200.
- Conant, R. 1938b. "On the seasonal occurrence of reptiles in Lucas County, Ohio," *Herpetologica* 1:137-144.
- Conant, R., et J.T. Collins. 1998. Reptiles and Amphibians: Eastern/ Central North America, Houghton Mifflin Company (New York).
- Cook, F.R. 1970. Rare or endangered Canadian amphibians and reptiles, *Canadian Field-Naturalist* 84(1):9-16.
- Crocker, D.W., et D.W. Barr. 1968. Handbook of the Crayfishes of Ontario, Life Sciences Miscellaneous Publications, Musée royal de l'Ontario, Toronto: University of Toronto Press.
- Crother, B.I., J. Boundy, F.T. Burbrink et J.A. Campbell. 2008. Squamata—snakes, p. 46-65, in B.I. Crother (chair), et le Committee on Standard English and Scientific Names (éditeurs), Scientific and standard English names of amphibians and reptiles of North America north of Mexico, with comments regarding confidence in our understanding, sixième édition, *Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular* (37):1-84.
- Davis, C.J. 2003. Impact of the Invasive Round Goby on Resident Crayfish Populations: An Examination of Potential Interactions, p. 28, in *Biology*, Bowling Green State University, Bowling Green.
- Duellman, W.E. 1947. Herpetological records from Logan County, Ohio, *Copeia* 3:208.
- Duellman, W.E. 1951. Notes on the reptiles and amphibians of Greene County, Ohio, *Ohio Journal of Science* 51(6):335-341.
- Ernst, C.H., et E.M. Ernst. 2003. Snakes of the United States and Canada, Smithsonian Institution Press, Washington D. C., 668 p.

- Ernst, C.H., et R.W. Barbour. 1989. Snakes of Eastern North America, George Mason University Press, Fairfax (Virginie), pages 141-142.
- Francis, G.R., et C.A. Campbell. 1983. The herpetofauna of Waterloo Region, Ontario, *Ontario Field Biologist* 37(2):51-86.
- Ford, N.B. 1982. Courtship behaviour of the queen snake, *Regina septemvittata*, *Herpetological Review* 13(3):72.
- Gartshore, M.E., et p.J. Carson. 1990. Queen Snakes and Spiny Softshell Turtles on the Thames River, Aylmer District, rapport pour le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.
- Gerry Waldron Consulting Ecologists. 2003. Revised Scoped Environmental Assessment for a Proposed Residential Subdivision, Part Farm Lots 34 and 35, Concession 1 (Former Anderdon Township) Town of Amherstburg, Ontario, le 19 mars 2003, Amherstburg (Ontario), p. 8.
- Gibbs, J.P., A.R. Breisch, p.K. Ducey, G. Johnson, J.L. Behler. et R.C Bothner. 2007. The Amphibians and Reptiles of New York State, Identification, natural history, and Conservation, Oxford University Press, 422 p.
- Gillingwater, S.D. 2002. Reptiles at Risk, Queen Snake, Fact sheet produced by the Upper Thames River Conservation Authority, London (Ontario).
- Gillingwater, S.D. 2008. National Recovery Strategy for the Queen Snake (*Regina septemvittata*) in Canada, préparé pour la Queen Snake Recovery Team, ébauche, 38 p.
- Gillingwater, S.D., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel et téléphonique avec J. Kamstra, février 2009, Species at Risk Biologist, Upper Thames River Conservation Authority.
- Gillingwater, S.D. 2009. Spiny Softshell and Queen Snake Research and Recovery Along the Thames River Watershed, rapport présenté au ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.
- Gillingwater, S.D., et T.J. Piraino. 2002. Rare Reptile Research of the Thames River Watershed, rapport présenté au ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Aylmer District.
- Greene, H.W. 1997. Snakes: Evolution of Mystery in Nature, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, 351 p.
- Hamr, p. 1998. Conservation Status of Canadian Freshwater Crayfishes, rapport présenté au Fonds mondial pour la nature du Canada et à la Fédération canadienne de la nature.
- Harding, J. 1997. Amphibians and Reptiles of the Great Lakes Region, University of Michigan Press, Chicago (Illinois).
- Hulse, A.C., C.J. McCoy et E.J. Censky. 2001. Amphibians and Reptiles of Pennsylvania and the Northeast, Cornell University Press, 419 p.

- Jacobs, D., comm. pers. 2009. Courriel adressé à J. Kamstra, février 2009, biologiste des espèces en péril, MRNO.
- Jalava, J. 2009. Hydro-riparian Species at Risk Inventory Bruce Peninsula National Park, préparé pour l'Agence Parcs Canada, Parc national du Canada de la Péninsule-Bruce / Parc marin national du Canada Fathom Five.
- Jones, Russ., comm. pers. 2009. Correspondance par courriel adressée à J. Kamstra, juin 2009, Naturalist at Ojibway Nature Reserve.
- Judd, W.W., 1955. Observations on the Habitat and Food of the Queen Snake, *Natrix septemvittata*, at London, Ontario, *The Canadian Field Naturalist* 69 (4):167-168.
- Judd, W.W. 1962. Queen Snakes on the Ausable River at Arkona, Ontario, *The Cardinal* 41:2.
- Lamond, W.G. 1994. The Reptiles and Amphibians of the Hamilton Area, The Hamilton Herpetofaunal Atlas, Hamilton Naturalists' Club, pages 121-124.
- Layne, J.R., et N.B. Ford. 1983. Flight Distance of the Queen Snake, *Regina septemvittata*, *Journal of Herpetology* 18(4):496-498.
- Lawson, R. 1987. Molecular studies of Thamnophine snakes: 1, The phylogeny of the genus *Nerodia*, *Journal of Herpetology* 21(2):140-157.
- LeRay, W.J. 1928. The Queen Snake (*Natrix septemvittata*) in Ontario, *Canadian Field Naturalist* 42(2):42.
- Logier, E.B.S. 1958. The Snakes of Ontario, University of Toronto Press, Toronto, 94 p.
- Mattison, C. 1995. The Encyclopedia of Snakes, Checkmark Books (New York).
- McCoy, C.J. 1982. Amphibians and reptiles in Pennsylvania, Carnegie Museum of Natural History Special Publication Number 6.
- Mills, R.C. 1948. A checklist of the reptiles and amphibians of Canada, *Herpetologica* 4:1-15.
- MMAH (Ministry of Municipal Affairs and Housing). 2005. Provincial Policy Statement, le 1^{er} mars 2005, Queen's Printer, Toronto. (Disponible à l'adresse http://www.mah.gov.on.ca/userfiles/HTML/nts_1_23137_1.html).
- NatureServe. 2005. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web], Version 4.3, NatureServe, Arlington (Virginie). Disponible à l'adresse <http://www.natureserve.org/explorer> (consulté le 24 mars 2005, en anglais seulement).
- Neill, W.T. 1948. Hibernation of amphibians and reptiles in Richmond County, Georgia, *Herpetologica* 4:107-114.
- Neill, W.T. 1963. A new subspecies of the Queen Snake *Natrix septemvittata* from southern Alabama, *Herpetologica* 19:1-9.
- Oldham, M.J. 1986. The Queen Snake: a reptile new to Essex County, *The Egret* 3(3):25-26.

- Oldham, M.J. 1988. Wanted: Queen Snake sightings on the Thames River, *The Cardinal* 131:12-13.
- Oldham, M.J., et D.A. Sutherland. 1986. Ontario Herpetofaunal Summary 1984, Essex Region Conservation Authority et le World Wildlife Fund Canada, 214 p.
- Oldham, M.J., et W.F. Weller. 1989. Ontario Herpetofaunal Summary 1986, *Ontario Field Herpetologists*.
- Penn, G.H. 1950. Utilization of crayfishes by cold-blooded vertebrates in the eastern United States, *The American Midland Naturalist* 44 (3):643-658.
- Piraino, T.J., et S.D. Gillingwater. 2003. Biology and Ecology of *Regina septemvittata* Along the Upper Thames River Watershed, rapport présenté à la Upper Thames River Conservation Authority.
- Piraino, T.J., et S.D. Gillingwater. 2004. Queen Snakes (*Regina septemvittata*) and Spiny Softshell Turtles (*Apalone spinifera spinifera*) along the Upper Thames River Watershed, rapport présenté à la Upper Thames River Conservation Authority.
- Piraino, T.J., et S.D. Gillingwater. 2007. The Queen Snake (*Regina septemvittata*) and Spiny Softshell Turtle (*Apalone spinifera spinifera*) along the Upper Thames River Watershed 2007, rapport présenté à la Upper Thames River Conservation Authority.
- Porchuk, B.D. 1996. Ecology and conservation of the endangered blue racer snake (*Coluber constrictor foxii*) on Pelee Island, Canada, thèse de maîtrise ès sciences, University of Guelph (Ontario), 162 p.
- Raney, E.C., et R.M. Roecker. 1947. Food and Growth of Two Species of Watersnakes from Western New York, *Copeia* 3:171-174.
- Reed, D.H., J.J. O'Grady, B.W. Brook, J.D. Ballou et R. Frankam. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates, *Biological Conservation* 113:23-34.
- Rowell, Jeffrey, comm. pers. 2009. Correspondance par courriel et discussion personnelle en septembre et octobre 2009 avec R.J. Brooks.
- Say, T. 1825. Descriptions of three new species of *Coluber*, inhabiting the United States, *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 4:237-241.
- Shine, R. 1985 The evolution of viviparity in reptiles: an ecological analysis. In *Biology of the Reptilia*. 15. *Development B* (éd. C. Gans et F. Billett), p. 605-694, New York: Wiley.
- Smith, K. 1999. COSEWIC status report on the queen snake *Regina septemvittata* in Canada, in COSEWIC assessment and status report on the queen snake *Regina septemvittata* in Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 1-28 p.
- Smith, p.W. 1961. The Amphibians and Reptiles of Illinois, Illinois Natural History Survey Bulletin 28:1-298.

- Spurr, R.H. 1978. The Queen of Hungry Hollow, *Ontario Fish and Wildlife Review* 17(1):9-10.
- Spurr, R.H., et D.C. Smith. 1979. Sightings of Queen Snakes (*Regina septemvittata*) Along the Ausable River near Arkona, Ontario, rapport inédit, 10 p.
- Stokes, G.D., et W.A. Dunson. 1982. Permeability and channel structure of reptilian skin, *American Journal of Physiology* 242:F681-F689.
- Surface, H.A. 1906. The serpents of Pennsylvania, Zool. Bull., Div. Zool. Penna. State Dept. Agric., vol. IV, nos. 4 and 5.
- Tervo, R., comm. pers. 2008. Conversation téléphonique avec J. Kamstra, septembre 2008, biologiste des espèces en péril, MRNO.
- Trail, L.W., C.J.A. Bradshaw et B.W. Brook. 2007. Minimum viable population size: A meta-analysis of 30 years of published estimates, *Biological Conservation* 139:159-166.
- Trauth, S.E. 1991. Distribution, scutellation and reproduction in the Queen Snake *Regina septemvittata* from Arkansas, *Proceedings Arkansas Academy of Science* 45:103-107.
- Triplehorn, C.A. 1949. A large specimen and a high embryo count for the queen snake, *Copeia* 1:76.
- Ure, G.P. 1858. IN Handbook of Toronto, Lovell and Gibson, Toronto, p. 57-61.
- Vermeer, K. 1972. The crayfish, *Orconectes virilis*, as an indicator of mercury contamination, *Canadian Field-Naturalist* 86:123-125.
- Wilson, K.A., et al. 2004. A long-term rusty crayfish (*Orconectes rusticus*) invasion: dispersal patterns and community change in a north temperate lake, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61(11):2255-2266.
- Wisconsin Department of Natural Resources 2009.
<http://www.dnr.state.wi.us/org/land/er/factsheets/herps/Quesnk.htm> (en anglais seulement).
- Wood, J.T. 1944. Fall aggregation of the Queen Snake, *Copeia* 4:253.
- Wood, J.T. 1949. Observations on *Natrix Septemvittata* (Say) in Southwestern Ontario, *American Midland Naturalist* 42(3):744-750.
- Wood, J.T., et W.E. Duellman. 1947. Preliminary survey of Montgomery County, Ohio, *Herpetologica* 4:3-6.
- Wood, J.T., et W.E. Duellman. 1950. Size and Scutellation in *Natrix septemvittata* (Say) in Southwestern Ohio, *American Midland Naturalist* 43 (1):173-178.
- Wright, A.H., et A.A. Wright. 1957. Handbook of Snakes of the United States and Canada, Vol. 1, Cornell University Press, Ithaca (New York).

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

James Kamstra est écologiste terrestre auprès d'AECOM Canada Ltd. (anciennement Gartner Lee Limited). Il a réalisé de nombreux inventaires biophysiques et de nombreuses études d'impact environnemental à plusieurs sites du sud de l'Ontario, qui impliquaient souvent des espèces reptiliennes en péril. Il a évalué les répercussions d'un projet de développement résidentiel sur la couleuvre royale et la tortue-molle à épines, près de London. D'autres études d'impact environnemental auxquelles il a pris part ont porté sur le massasauga, la couleuvre à petite tête, la couleuvre à nez plat, la tortue mouchetée et la tortue ponctuée. M. Kamstra fait partie des équipes de rétablissement de la couleuvre agile bleue, de la couleuvre fauve de l'Est et de la couleuvre à nez plat. Il a rédigé les programmes de rétablissement de la couleuvre fauve de l'Est et de la rainette grillon.