

# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

## Gomphe des rapides *Gomphus quadricolor*

au Canada



**EN VOIE DE DISPARITION  
2008**

**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. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le gomphe des rapides (*Gomphus quadricolor*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 39p. ([www.registrelep.gc.ca/Status/Status\\_f.cfm](http://www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm)).

Note de production :

Le COSEPAC aimerait remercier Allan G. Harris et Robert F. Foster, qui ont rédigé le rapport de situation sur le gomphe des rapides (*Gomphus quadricolor*) au Canada, en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. Paul Catling, coprésident du Sous-comité de spécialistes des arthropodes du COSEPAC, a supervisé le présent rapport.

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](mailto:COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca)  
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Rapids Clubtail *Gomphus quadricolor* in Canada.

Illustration de la couverture :

Gomphe des rapides — Un gomphe des rapides mâle (*Gomphus quadricolor*) photographié alors qu'il se reposait sur une roche entourée de rapides dans le Mississippi à Pakenham, en Ontario (45,3445 N., 75,0115 O.). Photo prise par P.M. Catling le 13 juin 2001.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2008.  
N° de catalogue CW69-14/541-2008F-PDF  
ISBN 978-0-662-04071-2



Papier recyclé



## COSEPAC Sommaire de l'évaluation

### Sommaire de l'évaluation – Avril 2008

**Nom commun**

Gomphe des rapides

**Nom scientifique**

*Gomphus quadricolor*

**Statut**

En voie de disparition

**Justification de la désignation**

Cette espèce de libellule remarquable a une répartition fragmentée, et sa zone d'occurrence et sa zone d'occupation sont très petites. Elle n'est retrouvée que dans de petites parties de deux rivières du sud de l'Ontario. L'espèce serait disparue de deux sites historiques, et il y a des indications d'un déclin continu de l'habitat.

**Répartition**

Ontario

**Historique du statut**

Espèce désignée « en voie de disparition » en avril 2008. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.



## COSEPAC Résumé

### **Gomphe des rapides** *Gomphus quadricolor*

#### **Information sur l'espèce**

Le gomphe des rapides, *Gomphus (Gomphus) quadricolor* Walsh, 1863, appartient à la famille des Gomphidés. Il s'agit d'une libellule de petite taille, d'une envergure de 25 à 27 mm, au thorax orné d'une alternance de bandes noir brunâtre et vert jaunâtre. L'abdomen est mince, mais son extrémité est légèrement dilatée chez le mâle.

#### **Répartition**

L'aire de répartition du *Gomphus quadricolor* comprend l'Ontario et 25 États du nord-est et du centre-nord des États-Unis. La zone d'occurrence maximale mondiale de l'espèce est évaluée à quelque 1,7 million de kilomètres carrés. Au Canada, l'espèce se trouvait par le passé dans quatre sites du sud et de l'est de l'Ontario, mais elle n'est présente que dans deux sites actuellement. Sa zone d'occurrence au Canada est évaluée à quelque 1 570 km<sup>2</sup>, et sa zone d'occupation est d'environ 26 km<sup>2</sup>.

#### **Habitat**

Les larves vivent dans les fosses bourbeuses de cours d'eau limpides et frais. Les mâles adultes se posent sur les pierres, au milieu des rapides. Les femelles adultes occupent les forêts riveraines et fréquentent les rapides lorsqu'elles sont prêtes à s'accoupler.

#### **Biologie**

La période de vol du *Gomphus quadricolor* adulte s'étend du début de juin au début de juillet en Ontario; l'adulte vit environ trois ou quatre semaines. L'accouplement a lieu au-dessus du cours d'eau, et la femelle dépose ses œufs à la surface de l'eau des rapides. Les œufs et les nouvelles larves sont transportés vers les fosses situées en aval. Les larves passent la plus grande partie de leur temps enfouies juste sous la surface des sédiments des eaux calmes. Elles respirent par l'extrémité de leur abdomen, qui est relevée au-dessus des sédiments.

La durée du stade larvaire du *Gomphus quadricolor* est inconnue, mais elle atteint probablement deux ans ou plus. En prévision de la mue finale, les larves grimpent sur la végétation riveraine. Les adultes fraîchement émergés s'éloignent de la rive pour éviter les prédateurs, jusqu'à ce que leur exosquelette durcisse et qu'ils soient capables de voler rapidement.

Les adultes sont des prédateurs généralistes et opportunistes qui se nourrissent d'insectes volants de petite taille. Les larves se cachent dans les sédiments et se servent de leur labium préhensile pour capturer leurs proies.

### **Taille et tendances des populations**

On croit que le *Gomphus quadricolor* a disparu de deux des quatre sites où l'espèce était connue au Canada. La population canadienne serait de l'ordre d'au moins 318 individus, dont 106 adultes. Malgré le fait que seuls des mâles adultes aient été observés lors d'estimations de la population effectuées dans les deux sites où l'espèce est présente, on présume que chaque site renferme un nombre équivalent de mâles et de femelles et au moins deux larves par adulte (selon l'hypothèse d'un cycle vital de trois ans). Le nombre de larves est donc une estimation minimum.

### **Facteurs limitatifs et menaces**

La menace la plus importante pour le *Gomphus quadricolor* est la dégradation de son habitat. Toutefois, il est probable que la mort accidentelle par collision avec des véhicules représente une menace importante. La retenue des eaux courantes par les barrages, la pollution et l'introduction d'espèces exotiques constituent des menaces potentielles dans tous les sites canadiens connus.

### **Importance de l'espèce**

Généralement, la présence de gomphides riverains est indicatrice d'un cours d'eau bien oxygéné et propre. Bien que le *Gomphus quadricolor* soit une espèce trop rare et méconnue dans la plus grande partie de son aire de répartition pour que la plupart des gens le reconnaissent, la popularité des libellules en général augmente de plus en plus, comme l'indique le nombre croissant de guides de poche et d'activités organisées de dénombrement de libellules.

## Protection actuelle ou autres désignations de statut

Le *Gomphus quadricolor* est classé G3G4 au niveau mondial, N1 au Canada et N3N4 aux États-Unis. Toutefois, aucune des lois visant les espèces en péril des deux pays ne le protège. Il est classé S1 en Ontario, et S1 ou S2 dans la plupart des 25 États des États-Unis où il est présent. Ce n'est qu'au Wisconsin qu'il est classé S4, « non en péril » (*secure*). Aucun des sites connus au Canada n'est situé dans un parc provincial ou fédéral, mais le site de la rivière Humber est entouré de terres qui appartiennent à un office de protection de la nature. Au Canada, l'habitat riverain est censé être protégé par les dispositions de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral portant sur l'habitat du poissons.



## HISTORIQUE DU COSEWIC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC) 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 COSEWIC (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 COSEWIC 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 COSEWIC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC) 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 COSEWIC

Le COSEWIC 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 (2008)

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

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

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

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

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

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



Environnement Canada  
Service canadien de la faune

Environment Canada  
Canadian Wildlife Service

Canada

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

# Rapport de situation du COSEPAC

sur le

## **Gomphe des rapides**

*Gomphus quadricolor*

au Canada

2008



## TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE .....	6
Nom et classification.....	6
Description morphologique .....	6
Description génétique .....	8
RÉPARTITION .....	8
Aire de répartition mondiale.....	8
Aire de répartition canadienne.....	9
HABITAT .....	11
Besoins en matière d'habitat .....	11
Tendances en matière d'habitat.....	14
Protection et propriété .....	16
BIOLOGIE .....	17
Cycle vital et reproduction .....	17
Prédation .....	18
Physiologie .....	19
Déplacements et dispersion .....	19
Relations interspécifiques.....	20
Adaptabilité.....	20
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS .....	22
Activités de recherche .....	22
Abondance .....	24
Fluctuations et tendances.....	24
Immigration de source externe .....	25
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES .....	25
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE .....	27
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT.....	27
CONNAISSANCES AUTOCHTONES ET TRADITIONNELLES .....	27
RÉSUMÉ TECHNIQUE.....	28
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	31
Remerciements.....	31
Experts contactés .....	31
SOURCES D'INFORMATION .....	35
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT .....	39

### Liste des figures

Figure 1. <i>Gomphus quadricolor</i> mâle, près de la rivière Humber, en 2005. ....	7
Figure 2. Larve de <i>Gomphus quadricolor</i> mâle (Walker, 1932). Reproduction autorisée par la Société d'entomologie du Canada.....	8
Figure 3. Répartition du <i>Gomphus quadricolor</i> en Amérique du Nord (d'après Donnelly, 2004). ....	10
Figure 4. Répartition du <i>Gomphus quadricolor</i> au Canada. ....	11
Figure 5. Débit annuel moyen des quatre rivières d'Ontario où la présence du <i>Gomphus quadricolor</i> a été enregistrée (données tirées des Relevés hydrologiques du Canada, 2007). ....	13

Figure 6. Habitat du *Gomphus quadricolor* à la rivière Humber, en juin 2005. .... 14  
Figure 7. Hydrogrammes des rivières Credit, Humber, Mississippi et Thames ..... 16

**Liste des tableaux**

Tableau 1. Paramètres de qualité de l'eau des quatre rivières ontariennes où la présence du *Gomphus quadricolor* a été enregistrée (données tirées des 13  
Tableau 2. Cotes subnationales du *Gomphus quadricolor* en Amérique du Nord ..... 21  
Tableau 3. Estimations minimums de l'effectif des populations canadiennes existantes de *Gomphus quadricolor*. ..... 24

## INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Règne : Animalia – animaux  
Embranchement : Arthropoda – arthropodes  
Sous-embranchement : Hexapoda – hexapodes  
Classe : Insecta – insectes  
Sous-classe : Pterygota – insectes ailés  
Infraclasse : Palaeoptera – paléoptères  
Ordre : Odonata Fabricius, 1793 – odonates (libellules et demoiselles)  
Sous-ordre : Anisoptera Selys, 1854 – libellules  
Famille : Gomphidae – gomphides  
Genre : Gomphus Leach, 1815 – gomphe  
Sous-genre : Gomphus (Gomphus) Leach, 1815 – gomphe  
Espèce : ***Gomphus quadricolor*** Walsh, 1863 – gomphe des rapides

### Nom et classification

Le *Gomphus* (*Gomphus*) *quadricolor* Walsh, 1863, ou gomphe des rapides (figure 1), appartient à la famille des Gomphidés et à l'ordre des Odonates, qui réunit les libellules et les demoiselles. L'espèce-type du genre *Gomphus* est le *G. vulgatissimus* (Linné, 1758) d'Eurasie. Une bonne partie de la controverse visant la taxinomie du genre *Gomphus* s. lat. en Amérique du Nord est liée à l'incertitude persistante quant aux espèces, s'il en est, qui doivent être classées aux côtés du *G. vulgatissimus* (Needham *et al.*, 2000). La plupart des auteurs considèrent que le *G. quadricolor* appartient au sous-genre *Gomphus* (Leach, 1815). Toutefois, Carle (1986) a placé cette espèce ainsi que 16 autres *Gomphus* s. str. nord-américains dans un nouveau sous-genre, *Phanogomphus*. Le nom *G. alleni* Howe, 1922 est un synonyme. Le nom *G. quadricolor* est employé par les auteurs nord-américains récents. Aucune sous-espèce n'est reconnue à l'intérieur du *G. quadricolor*, et l'espèce est jugée distincte.

### Description morphologique

Le *Gomphus quadricolor* est une libellule de petite taille, d'une envergure de 25 à 25 mm (Needham *et al.*, 2000). La face de l'adulte est vert clair et porte deux lignes transversales foncées. Le thorax est orné d'une alternance de bandes noir brunâtre et vert jaunâtre. Une petite tache pâle est visible dans la partie postérieure de la rayure dorsale pâle du thorax. L'abdomen est mince, noir, et porte des taches jaunes, linéaires pour la plupart, sur le dessus des sept premiers segments, ainsi que de petites taches latérales. Généralement, il n'y a aucune tache dorsale sur les trois derniers segments abdominaux, mais dans de rares cas un petit point jaune est visible sur le 8<sup>e</sup> ou le 10<sup>e</sup> segment. Les 7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> segments abdominaux sont légèrement dilatés chez le mâle, un peu moins chez la femelle, et les 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> segments portent de grandes taches jaunes latérales. Les pattes et les appendices anaux sont entièrement noirs.

L'hameçon antérieur de l'organe copulateur accessoire du mâle est falciforme et se termine par un crochet fin. La lame vulvaire de la femelle est courte, soit moins de 1/6 de la longueur du 9<sup>e</sup> segment abdominal, et échancrée en « V » presque jusqu'à sa base. Walker (1958) présente des illustrations de la forme diagnostique des organes sexuels mâles et femelles.

Les larves (figure 2) ont un abdomen lancéolé qui porte des épines latérales sur les 6<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> segments, des crochets dorsaux vestigiaux bien définis sur les 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> segments seulement et des crochets tibiaux bien développés servant à creuser (Walker, 1932). Les larves du *G. quadricolor* ressemblent à celles du *G. spicatus* (gomphe pointu) et du *G. exilis* (gomphe exilé), mais elles sont plus petites.

Il est possible de confondre le *Gomphus quadricolor* avec d'autres petits gomphides présents dans son aire de répartition, mais ceux-ci portent tous une rayure dorsale jaune sur le 9<sup>e</sup> segment abdominal ou ont des organes sexuels de forme différente. Le *G. adelphus* (gomphe jumeau) et le *G. viridifrons* lui ressemblent, mais le bout de l'hameçon antérieur du mâle est émoussé chez ces espèces, tandis que la lame vulvaire de la femelle est beaucoup plus longue que chez le *G. quadricolor* (Catling et Brownell, 2000). Le *G. spicatus* (gomphe pointu) et le *G. descriptus* (gomphe descriptif) sont légèrement plus grands, ont un peu de jaune sur leurs pattes, et leurs marques abdominales jaunes sont plus étendues.



Figure 1. *Gomphus quadricolor* mâle, près de la rivière Humber, en 2005.

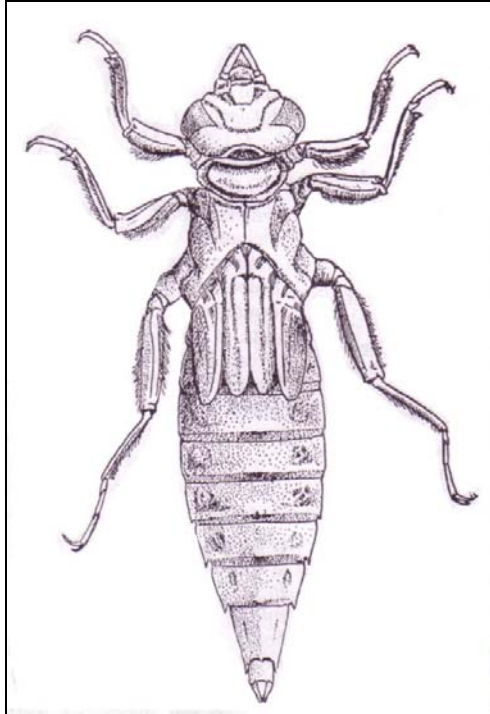


Figure 2. Larve de *Gomphus quadricolor* mâle (Walker, 1932). Reproduction autorisée par la Société d'entomologie du Canada.

## Description génétique

Aucune étude génétique n'a été menée sur cette espèce.

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

L'aire de répartition du *Gomphus quadricolor* comprend l'Ontario et 25 États des États-Unis, mais il semble que cette aire renferme de vastes secteurs d'habitat non convenable où l'espèce n'est pas présente. La zone d'occurrence maximum mondiale de l'espèce est évaluée à quelque 1,7 million de kilomètres carrés. La plupart des populations se trouvent dans le Midwest des États-Unis, mais l'aire de répartition s'étend depuis le nord de l'Alabama et de la Géorgie jusqu'au sud de l'Ontario et depuis le Maine jusqu'à l'est du Minnesota (figure 3). Dans les dernières années, on a découvert des populations en Ontario et dans plusieurs États (Figure 3). L'espèce a disparu de l'Illinois, où elle avait été décrite pour la première fois (Tim Cashatt, comm. pers., 2007). Les régions où le *G. quadricolor* est le plus commun sont probablement le nord du Wisconsin (30 comtés; William Smith, comm. pers., 2007), l'Ohio (17 comtés; Robert Glotzhober, comm. pers., 2007) et le Minnesota (6 comtés; Richard Baker et Wayne Steffens, comm. pers., 2007).

## Aire de répartition canadienne

Au Canada, l'aire de répartition historique connue du *Gomphus quadricolor* se limite à quatre rivières du sud et de l'est de l'Ontario : la Thames, la Humber, la Credit et la Mississippi (figure 4). Walker (1958) a capturé des spécimens adultes et des larves près d'Erindale, sur la rivière Credit, entre 1926 et 1939. Il a également recueilli des exuvies sur la rivière Humber, près de Kleinburg, en 1939. Aucune autre capture n'a été signalée au Canada jusqu'en 1989, lorsque des spécimens ont été capturés sur la rivière Thames, entre London et Ingersoll. En 2001, le *Gomphus quadricolor* a été découvert sur la rivière Mississippi dans deux localités distantes de 8 km (Catling et Brownell, 2002). Les rivières Credit, Humber et Thames sont situées dans l'écozone des Plaines à forêts mixtes, tandis que la Mississippi se trouve entre l'écozone du Bouclier boréal et celle des Plaines à forêts mixtes (Environnement Canada, 2007). Le Bouclier boréal est caractérisé par un climat plus froid et des sols généralement moins profonds, qui recouvrent un substratum granitique du Précambrien. Dans la zone des Plaines à forêts mixtes, les forêts renferment une plus grande proportion de feuillus, mais cette écozone a été en grande partie déboisée depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle.

Aucun *Gomphus quadricolor* n'a été observé sur les rivières Thames et Credit lors d'un relevé effectué en 2005, ni lors de plusieurs autres (P. Catling, P. Pratt, etc.) qui ont été menés sur ces rivières au cours de la dernière décennie, et on croit que les populations de ces sites sont disparues du pays (Harris et Foster, 2006). En 2005, la population de la rivière Humber existait encore (Harris et Foster, 2006). Ni l'étude d'habitat potentiel menée en 2005 sur les rivières Sydenham, Ausable et Grand, ni la recherche effectuée dans la base de données de l'Ontario Odonata Atlas (2005) n'ont permis de trouver d'autres sites occupés par l'espèce.

Le site de la rivière Humber s'étend sur plus de 4,5 km. Les sites de la rivière Mississippi où des adultes ont été observés sont un tronçon de 50 m de rapides situé à la hauteur de Pakenham et un tronçon de 200 m de rapides situé à la hauteur de Blakeney Rapids (Catling et Brownell, 2002). Ces deux sites sont considérés comme une seule occurrence, car ils sont reliés par un habitat riverain continu et ont une distance de séparation minimum de moins de 10 km (NatureServe, 2007). Sur la rivière Humber, seuls des mâles adultes ont été observés. Les femelles sont difficiles à détecter, car elles se dispersent en forêt dès leur émergence. Des spécimens des deux sexes ont été observés sur la rivière Mississippi.

La zone d'occurrence maximum au Canada (y compris les sites des rivières Thames et Credit) s'étend sur 94 km<sup>2</sup>. Elle forme une zone étroite de 460 km de long pouvant atteindre 34 km de large. La zone d'occupation maximum s'étend sur 26 km<sup>2</sup> et comprend une zone de 800 m de chaque côté des tronçons de rivière occupés par l'espèce (800 m est une estimation de la distance de dispersion maximale connue du *Gomphus quadricolor* à partir des rivières).

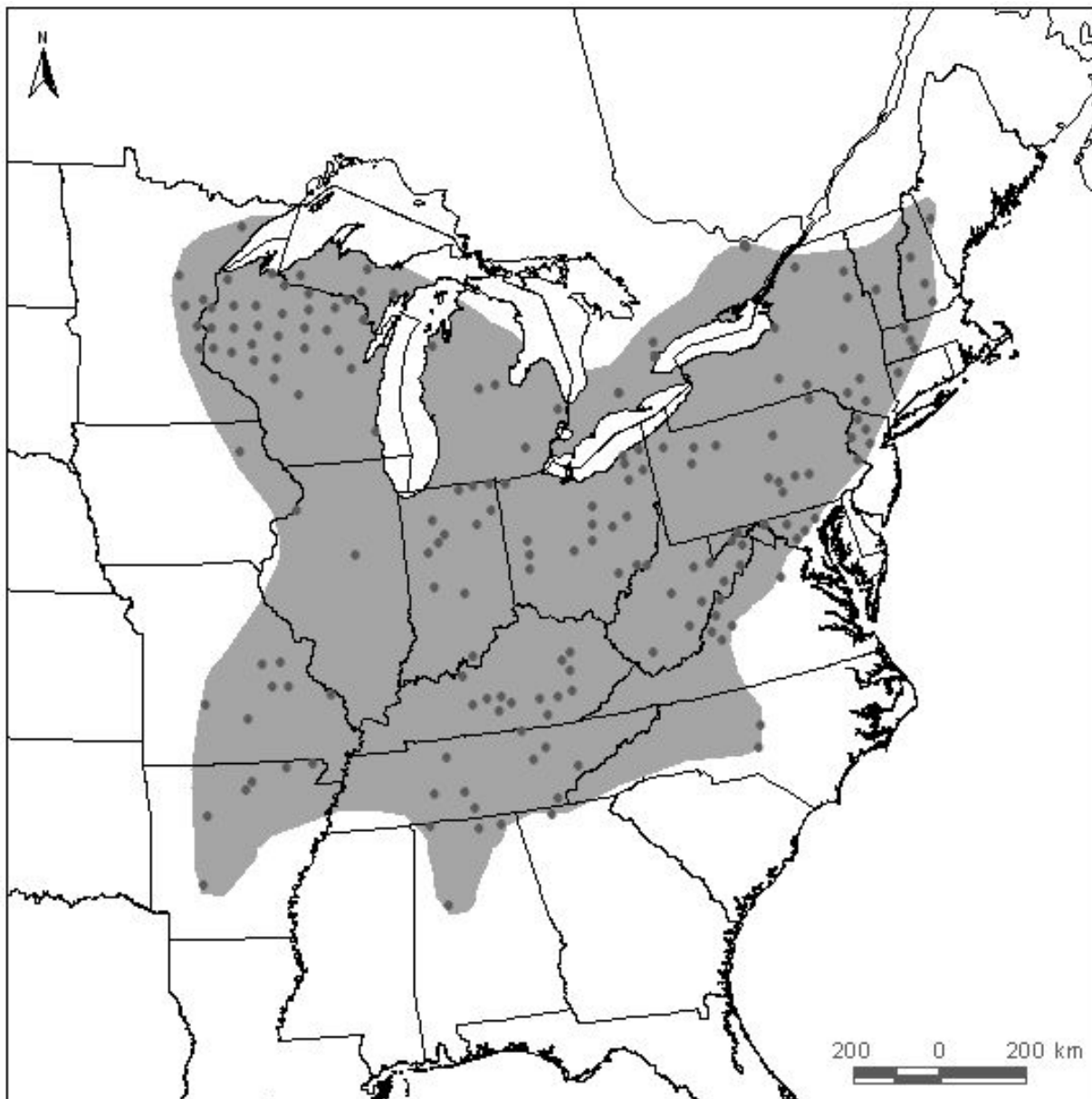


Figure 3. Répartition du *Gomphus quadricolor* en Amérique du Nord (d'après Donnelly, 2004).

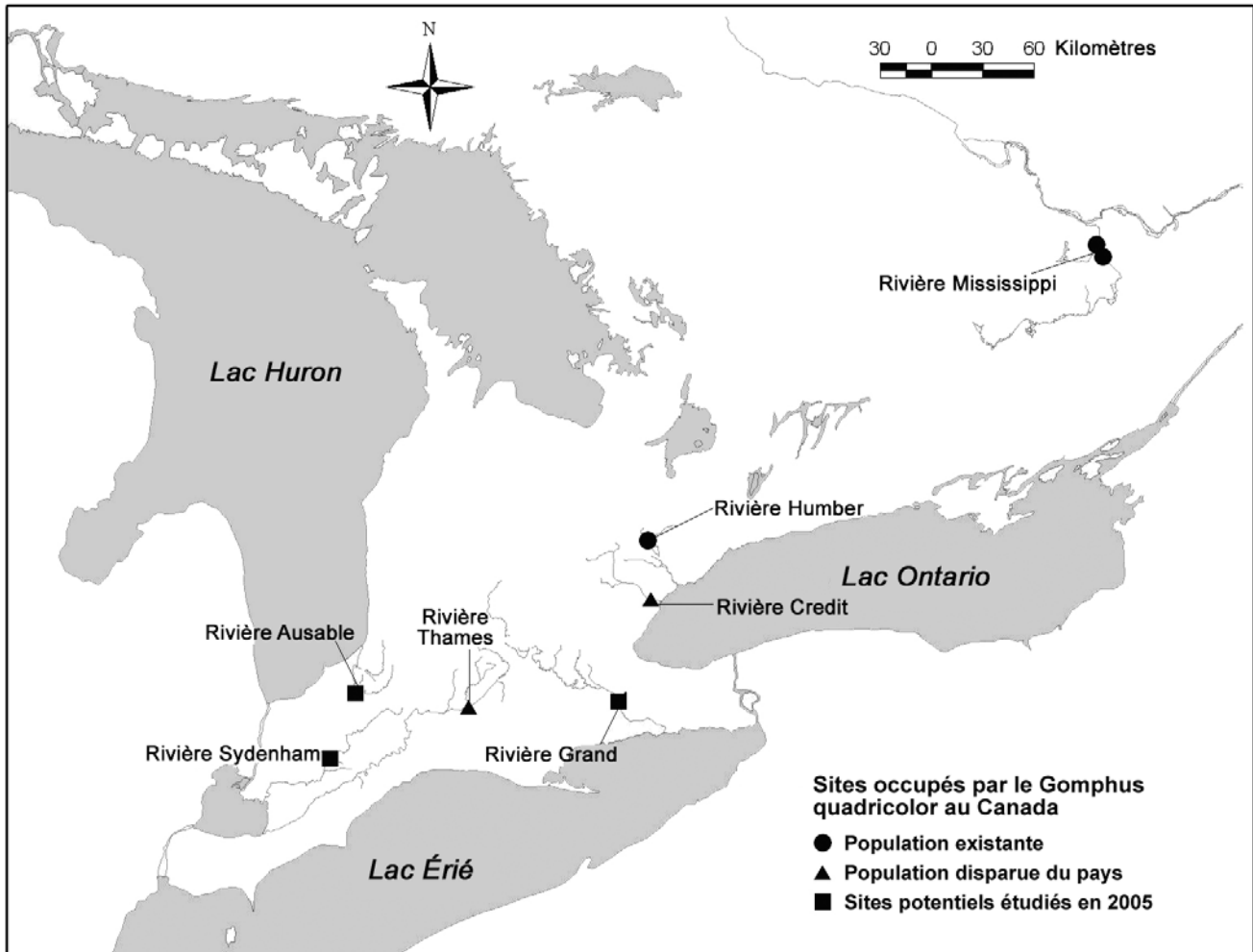


Figure 4. Répartition du *Gomphus quadricolor* au Canada.

## HABITAT

### Besoins en matière d'habitat

Le *Gomphus quadricolor* habite généralement des rivières moyennes à grandes. Les quatre rivières ontariennes où il a été observé ont un débit annuel moyen de 2,5 à 31 m<sup>3</sup>/s (figure 5; Tableau 1). La Mississippi est la plus grande et présente la variabilité interannuelle la plus importante. Les rivières sont généralement limpides et fraîches. Elles comportent des rapides sur fond de gravier ou de galets avec des rochers saillants, en alternance avec des fosses d'eaux calmes et bourbeuses (Walker, 1958; Cuthrell, 2000; Tim Cashatt, comm. pers., 2007). Au Wisconsin, l'espèce se rencontre également sur certaines rivières à écoulement lent et à fond bourbeux (Wisconsin Odonata Survey, 2007). À la hauteur des sites ontariens, le lit des rivières Credit, Mississippi et Thames mesure entre 30 et 50 m de large, alors que celui de la rivière Humber est large d'environ 20 m (figure 6; Catling et Brownell, 2002; Harris et Foster,



2006). La rivière Mississippi a l'eau la plus limpide (turbidité et concentration de solides en suspension les plus basses) ainsi que la demande biologique en oxygène et la concentration de chlorure les moins élevées (Tableau 1). La température moyenne en juillet de l'eau des quatre rivières est de 21 à 23 °C (Tableau 1).

L'alternance de petits rapides et de zones d'eau calme et bourbeuse est probablement très importante pour le *Gomphus quadricolor*. La ponte a lieu au-dessus des rapides. Les œufs et les jeunes larves suivent le courant jusqu'à des eaux tranquilles, ce qui est une tendance courante chez les gomphides (Walker, 1958). La plupart des *Gomphus quadricolor* mâles observés sur la rivière Humber étaient posés sur des rochers saillants dans des rapides de 10 à 30 cm de profondeur sur fond de gravier ou de galets. Les rapides alternaient avec des zones d'eau calme à fond argileux et mou (figure 6; Harris et Foster, 2006). L'habitat constitué de rapides de la rivière Mississippi est isolé par de longs tronçons tranquilles (Catling et Brownell, 2002). Les sites historiques des rivières Credit et Thames sont semblables (Harris et Foster, 2006) à celui de la rivière Humber. En Ohio, dans tous les sites connus, les berges des rivières sont escarpées et forment des falaises (Larry Rosche, comm. pers., 2007).

Les mâles adultes préfèrent se poser sur les pierres ou les affleurements rocheux qui émergent de la rivière. Ils effectuent de courts vols au-dessus des rapides, puis retournent au même endroit (Walker, 1958; Catling et Brownell, 2002; Larry Rosche, comm. pers., 2007). Ils peuvent aussi utiliser les rochers et la végétation des rives, surtout en l'absence de rochers émergents.

On trouve généralement les larves dans les eaux calmes et bourbeuses en aval de rapides peu profonds. Des colonies de *Typha* et d'autres plantes émergentes sont parfois présentes (Walker, 1958). Il est probable que les larves s'enfouissent à quelques centimètres sous la surface des sédiments, comme le font la plupart des gomphides (Corbet, 1999). En prévision de la mue finale, les larves grimpent parmi la végétation dense de graminées et d'autres plantes émergentes de la rive (Walker, 1958).

Le couvert forestier riverain sert d'abri aux femelles ténérales ou adultes, qui s'éloignent de la rivière dès leur émergence. En Ohio, les *Gomphus quadricolor* femelles peuvent s'éloigner jusqu'à 800 m de la rive (Larry Rosche, comm. pers., 2007).

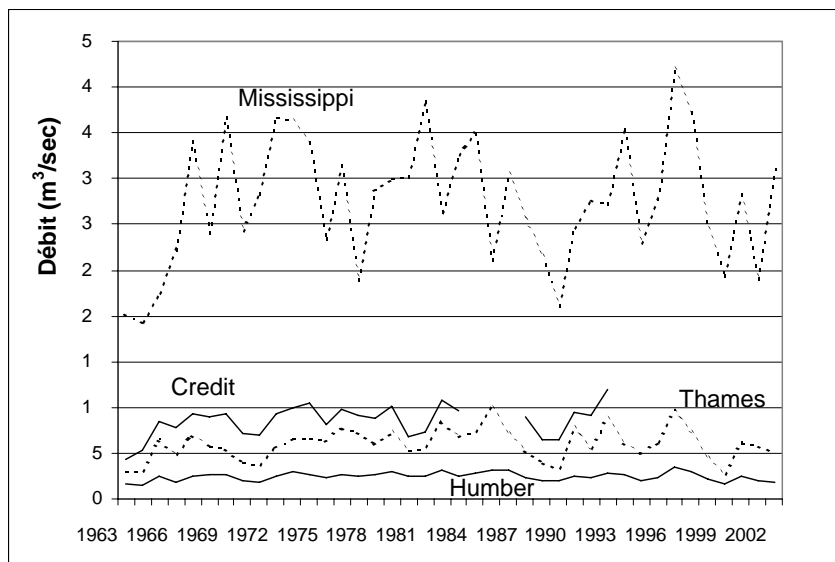


Figure 5. Débit annuel moyen des quatre rivières d'Ontario où la présence du *Gomphus quadricolor* a été enregistrée (données tirées des Relevés hydrologiques du Canada, 2007). Les stations de surveillance sont situées aux endroits suivants : la rivière Credit à la hauteur d'Erindale, la rivière Humber à la hauteur d'Eden Mills, la rivière Mississippi à la hauteur d'Appleton et la rivière Thames à la hauteur d'Ingersoll.

**Tableau 1. Paramètres de qualité de l'eau des quatre rivières ontariennes où la présence du *Gomphus quadricolor* a été enregistrée (données tirées des Relevés hydrologiques du Canada, 2007, et du ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2007).**

	Temp. moyenne de l'eau en juillet (°C)	Débit annuel moyen (m <sup>3</sup> /s)	Demande biologique en oxygène à la surface (mg/l)	Turbidité (unités Jackson)	Matières solides en suspension (mg/l)	Chlorure (mg/l)		
Credit	23,1	8,1	1,8	20,5	38,5	51,2		
Humber	21,8	2,5	1,6	20,3	32,9	23,1		
Mississippi	23,3	31,4	0,8	2,8	3,0	6,4		
Thames			21,6	5,8	2,7	14,0	29,6	61,1

Les emplacements précise (tous à moins d'un kilomètre du site d'une population de *G. quadricolor*) et les périodes d'échantillonnage sont les suivants : rivière Thames Sud en aval d'Ingersoll, au nord du chemin de comté n° 9 (1975 à 2006); rivière Credit à la hauteur de la rue Dundas Ouest, à l'est du chemin de Mississauga, à Erindale (1965 à 1995); rivière Humber à la hauteur du chemin Caledon-King Townline, à Bolton (1964 à 1988); rivière Mississippi à la hauteur du barrage, en aval de Pakenham (1970 à 2006).



Figure 6. Habitat du *Gomphus quadricolor* à la rivière Humber, en juin 2005.

### **Tendances en matière d'habitat**

La plus grande partie de l'aire de répartition canadienne et mondiale du *Gomphus quadricolor* a subi un développement agricole et urbain intense depuis le début des années 1800. Un tel niveau de développement peut modifier l'environnement aquatique en provoquant une hausse de la température des eaux, une modification de leur composition chimique et une accélération de la sédimentation.

Le bassin hydrologique de la rivière Credit est une des zones du Canada où le taux d'urbanisation est le plus élevé et où la plus grande partie du territoire a été déboisé (Credit Valley Conservation, 2004). Le couvert forestier du sous-bassin de la Thames Sud n'est plus que de 11 p. 100 (Upper Thames River Conservation Authority, 2001), tandis que celui du bassin de la Humber n'est que de 17 p. 100 (Humber Watershed Alliance, 2000). Par contre, 70 p. 100 du bassin de la Mississippi est boisé, et ce couvert forestier s'accroît depuis le début des années 1900, à mesure que les terres agricoles abandonnées redeviennent boisées (Alex Broadbent, comm. pers., 2007). La disparition du couvert forestier riverain est un phénomène généralisé. Le couvert forestier des sites du *Gomphus quadricolor* aux rivières Credit, Thames et Humber est en majeure partie discontinu et mesure moins de 50 m de largeur.

Depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, des barrages ont été construits sur un grand nombre de cours d'eau dans le sud de l'Ontario, à des fins récréatives ou pour l'aménagement de moulins ou de centrales hydroélectriques. Parmi les répercussions possibles de ces barrages pour l'habitat du *Gomphus quadricolor*, mentionnons la perte

de rapides due à la création de réservoirs, le réchauffement des eaux retenues le long des cours d'eau alimentés par la nappe phréatique et l'accumulation de sédiments normalement évacués par les crues printanières. La modification de la végétation riveraine pourrait aussi avoir des répercussions sur l'habitat des adultes. Le débit des quatre rivières ontariennes est régulé à des fins de lutte contre les crues, mais les effets sont plus marqués dans le cas des rivières Credit et Humber, où les débits de pointe printaniers ont été sensiblement diminués pour prévenir les inondations en aval (

Il y a environ 78 barrages dans le bassin supérieur de la Thames (Upper Thames River Conservation Authority, 2001), 110 barrages et autres barrières hydrologiques dans le bassin de la Humber (MRNO et TRCA, 2005) et 30 ouvrages de régulation du débit dans la Mississippi et ses affluents (Mississippi Valley Conservation, 2007). Un barrage érigé en 1910 près d'Erindale, sur la rivière Credit, a créé un lac de 50 ha juste en amont de sites occupés par le *Gomphus quadricolor*, mais ce barrage a été enlevé en 1940.

En Ontario, le *Gomphus quadricolor* est souvent associé à un autre gomphide riverain, l'*Ophiogomphus rupinsulensis*. Autrefois, cette espèce était présente sur la rivière Credit à la hauteur d'Erindale, de Streetsville et de Meadowvale, et 50 km en amont, à la hauteur de The Forks, mais elle n'a pas été signalée sur la rivière Credit depuis les années 1920. Cela semble indiquer une dégradation de l'habitat, puisque la plupart des espèces du genre *Ophiogomphus* ne tolèrent pas la pollution (Bode *et al.*, 1996). Toutefois, parmi ces espèces, l'*O. rupinsulensis* est probablement la plus tolérante à la pollution (P. Brunelle, comm. pers., 2007). De plus, le déclin de certaines espèces communes d'éphémères et d'autres insectes aquatiques, que l'on ne trouve aujourd'hui que dans quelques courts tronçons des rivières Credit et Humber, laisse également supposer que l'habitat s'est dégradé dans le cas de ces deux cours d'eau (H. Frania, Musée royal de l'Ontario, comm. pers. à P.M. Catling, 2006). Au cours des dernières années, les résidents locaux ont fait état d'une diminution importante du volume de ces deux rivières.

La qualité de l'eau de la plupart des rivières du sud de l'Ontario a changé en raison des effluents urbains et agricoles, ce qui a probablement nui aux larves du *Gomphus quadricolor*. Les concentrations de chlorure liées à l'utilisation de sel de voirie, aux effluents des usines de traitement des eaux usées et à d'autres sources anthropiques augmentent dans les rivières Credit, Humber et Thames et probablement aussi dans d'autres rivières du sud de l'Ontario. Les pointes survenant dans la concentration de chlorure des eaux de la Humber sont suffisantes pour nuire aux espèces aquatiques sensibles (Credit Valley Conservation, 2004; Todd et Kaltnecker, 2004). La concentration de phosphore des eaux de la Thames et de la Humber dépasse régulièrement l'objectif provincial de qualité de l'eau, soit 30 µg/l. D'ailleurs, dans l'ensemble, la qualité de l'eau des rivières ontariennes est en déclin (Todd et Kaltnecker, 2004; D'Amelio, 2007). La concentration de nitrate des eaux de la Thames dépasse souvent celle prescrite par les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada (2,9 mg/l) pour la protection des espèces aquatiques (Todd et Kaltnecker, 2004; D'Amelio 2007). Les larves de libellules sont sensibles aux demandes biologiques

en oxygène (DBO) supérieures à 10 mg/l (Corbet, 1999). On a signalé un seul cas de DBO aussi élevée dans l'ensemble des stations hydrométriques des quatre rivières : en mars 1989, sur la rivière Credit.

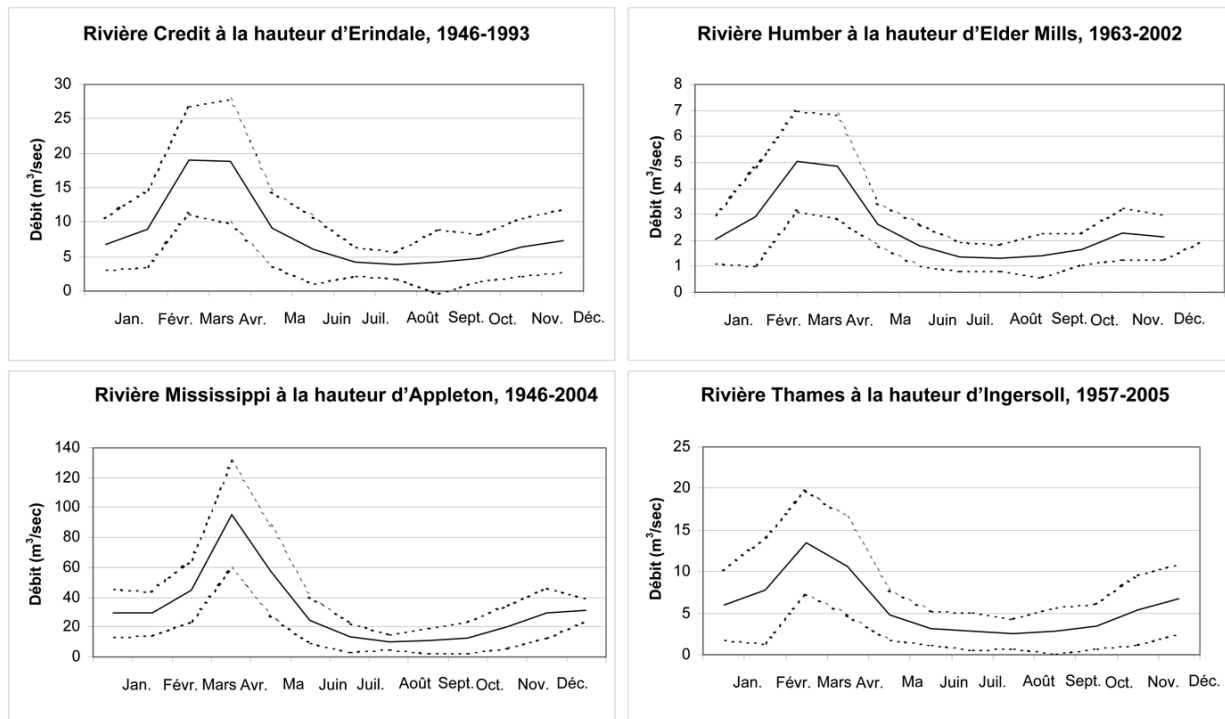


Figure 7. Hydrogrammes des rivières Credit, Humber, Mississippi et Thames (Relevés hydrologiques du Canada, 2007). Courbes en pointillé = Moyenne  $\pm$  écart type

## Protection et propriété

La plupart des terres entourant le site de la rivière Humber appartiennent à l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région (Humber Watershed Alliance, 2000). Les terres contiguës au site de la Credit comprennent un parc municipal et le campus de la University of Toronto à Erindale. Le site de la Thames est entouré de terres, tandis que les sites de la Mississippi sont entourés de terres privées et de parcs municipaux.

La plupart des terres situées en amont des sites des rivières Humber, Credit et Thames sont des propriétés privées. Le bassin de la Mississippi est composé de terres privées et publiques.

Tous les sites pourraient être menacés par l'urbanisation, les effluents agricoles et la régulation du niveau des eaux. Le Plan de conservation de la moraine d'Oak Ridges protège quelque peu la qualité de l'eau et la connectivité des habitats dans certaines parties des cours supérieurs de la Humber et de la Credit (MAML, 2007). Dans tous les

sites, les offices de protection de la nature concernés surveillent la qualité de l'eau et la présence d'espèces envahissantes et travaillent à protéger les milieux riverains, en collaboration avec les municipalités et les propriétaires fonciers.

## BIOLOGIE

On connaît mal bon nombre des aspects de la biologie du *Gomphus quadricolor*. Une grande partie des renseignements figurant dans la présente section sont fondés sur les descriptions d'autres gomphides riverains publiées par Walker (1958) et complétés par des connaissances sur le comportement et l'écologie tirées de Corbet (1999).

### Cycle vital et reproduction

Le cycle vital des libellules comprend un stade larvaire aquatique et un stade adulte terrestre. La période de vol du *Gomphus quadricolor* adulte s'étend du début juin au début juillet en Ontario et du début mai à la fin juillet dans le Midwest américain (Walker, 1958; Cuthrell, 2000). Les adultes vivent environ trois ou quatre semaines, alors que les larves vivent probablement deux à quatre années. En général, les gomphides adultes sont actifs pendant la journée et inactifs au crépuscule et les jours sombres (Walker, 1958).

Habituellement, les mâles adultes se posent sur des rochers saillants au milieu des rivières et effectuent de courts déplacements au-dessus des rapides pour chercher des proies, trouver des femelles et chasser leurs concurrents. Les femelles habitent dans les forêts contiguës à la rivière. Elles se posent sur les arbres et les arbustes ou se tiennent au soleil dans les clairières herbeuses et les étendues de sable dénudées pouvant se trouver jusqu'à 800 m de la rivière (Walker, 1958; Larry Rosche, comm. pers., 2007). Elles ne se rendent à la rivière que lorsqu'elles sont prêtes à s'accoupler. En raison de leur comportement plus discret, on capture beaucoup moins d'adultes femelles que mâles (Walker, 1958).

Avant l'accouplement, le mâle transfère son spermatophore de l'extrémité de son abdomen à son organe copulateur accessoire, qui se trouve sous le deuxième segment abdominal. Il patrouille ensuite les rapides à la recherche d'une femelle. Le vol nuptial, s'il existe, n'a jamais été décrit. Après avoir agrippé la femelle par le thorax avec ses pattes, le mâle saisit la tête de la femelle à l'aide de ses appendices anaux postérieurs. Le couple vole en tandem, et la femelle courbe son abdomen vers l'avant pour rejoindre avec son ovipositeur l'organe copulateur accessoire du mâle et récupérer le spermatophore. Le couple se sépare peu de temps après. Contrairement à certaines espèces de libellules, les *Gomphus quadricolor* femelles pondent leurs œufs sans l'aide des mâles. Elles volent généralement juste au-dessus des rapides et déposent leurs œufs à intervalles irréguliers sur la surface de l'eau (Walker, 1958). Les libellules femelles déposent en moyenne entre 200 et 300 œufs, mais on a observé une femelle de *Gomphus externus* en pondre plus de 5 000 (Walker, 1953).

Entre la ponte et l'éclosion des œufs, il s'écoule au moins cinq jours et peut-être jusqu'à un mois ou davantage (Walker, 1953; Corbet, 1999). Les œufs et les larves venant de quitter l'œuf sont transportés par le courant jusqu'à des eaux calmes. Les larves demeurent la plupart du temps enfouies juste sous la surface des sédiments des eaux calmes. Elles respirent par l'extrémité de leur abdomen, qui est soulevée au-dessus des sédiments.

La durée du stade larvaire du *Gomphus quadricolor* est inconnue, mais la présence de larves d'au moins deux classes de tailles dans les cours d'eau du Wisconsin porte à croire qu'elle est de deux ans ou plus (William Smith, comm. pers., 2007). Plus au sud, au Tennessee et en Alabama, la taille des larves indiquent que le cycle vital est de deux ans (Ken Tennesen, comm. pers., 2007). Sous les latitudes tempérées d'Europe, il faut au moins trois ou quatre ans aux espèces de *Gomphus* et d'*Ophiogomphus* pour atteindre le stade adulte (Walker, 1953; Corbet *et al.*, 1960). Il se peut que le stade larvaire soit plus court dans les endroits où la nourriture est abondante.

En prévision de la mue finale, les larves grimpent sur la végétation riveraine. Les adultes fraîchement émergés (ténéaux) s'éloignent de la rive pour éviter les prédateurs jusqu'à ce que leur exosquelette durcisse et que leur vol devienne puissant. Après une période d'alimentation (qui dure en général au moins une semaine chez d'autres espèces de libellules), les mâles adultes retournent au cours d'eau pour établir leur territoire (Walker, 1953).

Les adultes sont des prédateurs généralistes et opportunistes qui se nourrissent d'insectes volants de petite taille, plus particulièrement de trichoptères, d'éphéméroptères, de petits lépidoptères et de diptères (Walker, 1953). Les mâles se nourrissent d'espèces qui émergent des cours d'eau, alors que les femelles se posent sur les parties ensoleillées du sol des forêts et effectuent des vols courts pour attraper des insectes volants. Les larves se cachent dans les sédiments et se servent de leur labium préhensile pour capturer leurs proies. Au début du stade larvaire, les larves se nourrissent de très petites proies (p. ex. ciliés et rotifères), et la taille des proies augmente à mesure que les larves grandissent. Les larves de taille plus importante se nourrissent de macro-invertébrés, de petits poissons et de têtards.

## **Prédation**

Les prédateurs des libellules adultes comprennent les oiseaux (plus particulièrement les petits rapaces tels que la Crécerelle d'Amérique, le Faucon émerillon et l'Épervier brun), les grenouilles, les libellules plus grosses et les araignées (Walker, 1953).

Les poissons sont probablement les plus importants prédateurs de larves de libellules (Corbet, 1999). Les oiseaux aquatiques, notamment le Grèbe à bec bigarré, le Canard colvert, le Canard noir et le Canard branchu, consomment tous une quantité

importante de larves d'odonates (Walker, 1953). Les carouges et les hirondelles (l'Hirondelle noire en particulier) consomment les libellules adultes fraîchement émergées. Ces oiseaux sont souvent abondants dans les zones résidentielles. Les échassiers, surtout les hérons, consomment également des larves. Les insectes prédateurs des libellules comprennent les larves de libellules plus grosses, les hémiptères aquatiques et les coléoptères aquatiques. Les tortues et les amphibiens (grenouilles et nectures en particulier) consomment aussi des larves.

Plusieurs espèces de poisson introduites dans les rivières Humber et Credit constituent des prédateurs potentiels des larves du *Gomphus quadricolor* et pourraient réduire leur population ou en empêcher le rétablissement. La truite brune, la truite arc-en-ciel, les saumons du Pacifique, la carpe et le gobie à taches noires comptent peut-être parmi ses principaux prédateurs. La carpe et le gobie à taches noires sont également présents dans la rivière Thames. La diminution de la qualité de l'eau pourrait aussi modifier la composition de l'ichthyofaune, ce qui pourrait avoir des répercussions imprévisibles sur les populations d'odonates.

On ne connaît que très peu de parasites spécifiques aux odonates (Corbet, 1999). Des acariens parasites s'attaquent aux adultes de certaines espèces d'odonates, et certains types d'ooparasites (hyménoptères et chalcidiens) ont également été décrits (Walker, 1953).

## **Physiologie**

Les besoins physiologiques du *Gomphus quadricolor* ne sont pas documentés. L'espèce préfère habiter les cours d'eau frais et limpides (voir par exemple Cuthrell, 2000; Massachusetts Natural Heritage and Endangered Species Program [NHESP], 2003). L'eau du site de la rivière Humber est assez trouble et peut-être plus chaude que la normale, mais les spécialistes de la biologie des cours d'eau la considéreraient tout de même comme fraîche. La plupart des larves d'odonates ne peuvent pas tolérer une demande biologique en oxygène (DBO) supérieure à 10 mg/l (Corbet, 1999).

Les larves sont probablement sensibles aux pesticides, particulièrement les organochlorés et les organophosphates (Corbet, 1999). Les métaux, le chlorure et les lampricides peuvent aussi nuire aux larves dans les rivières du sud de l'Ontario. Les polluants peuvent causer un ralentissement de la croissance, des difformités et des anomalies du comportement chez les larves d'odonates (Corbet, 1999). La bioaccumulation de produits chimiques persistants peut atteindre des niveaux importants chez les larves d'odonates, puisque ces prédateurs ont un cycle vital relativement long.

## **Déplacements et dispersion**

Les libellules adultes ont un vol puissant. La distance moyenne entre leur site de reproduction et les endroits où elles se posent ou se nourrissent est généralement inférieure à 200 m (Corbet, 1999). Au cours de leur premier vol, les adultes de *Gomphus*



*quadricolor* peuvent franchir jusqu'à 800 m dans les forêts avoisinantes (Larry Rosche, comm. pers., 2007). Aucun comportement migratoire n'a été observé ni chez ce gomphide, ni chez les autres gomphides d'Amérique du Nord.

D'autres odonates riverains ont tendance à rester près de leur site de reproduction et ne se déplacent que sur de courtes distances vers l'amont et l'aval et sur de très courtes distances lorsqu'ils s'éloignent de la rivière (Corbet *et al.*, 1960). Contrairement aux odonates des étangs saisonniers ou d'autres habitats saisonniers, le *Gomphus quadricolor* occupe un habitat relativement stable où les besoins de dispersion sont moins élevés et où la probabilité de trouver un habitat convenable inoccupé est faible. Comme le *G. quadricolor* a tendance à voler près de la surface de l'eau ou en forêt, il est moins exposé à la dispersion passive par le vent que les odonates qui forment des essaims au-dessus du couvert forestier. Par contre, la dispersion d'œufs et de jeunes larves par le courant peut entraîner l'établissement de nouvelles populations dans des secteurs comportant un habitat convenable inoccupé.

Tous les sites canadiens actuels et historiques connus sont situés à une distance de 40 à 300 km de toute population canadienne ou américaine, ce qui porte à croire qu'ils abritent ou abritaient des populations distinctes.

### **Relations interspécifiques**

Le *Gomphus quadricolor* n'entretient aucune relation symbiotique. Aussi bien les adultes que les larves sont probablement des prédateurs généralistes qui se nourrissent d'une variété de proies de taille adéquate.

Généralement, le *Gomphus quadricolor* coexiste avec d'autres odonates riverains, particulièrement le *Calopteryx maculata* et l'*Ophiogomphus rupinsulensis*, présents dans les deux sites ontariens du *G. quadricolor*. Il se peut que les larves de ces deux espèces concurrencent le *G. quadricolor* pour les proies, mais l'adulte du *G. quadricolor* peut réduire cette concurrence au minimum en cherchant ses proies sur un territoire plus vaste et en émergeant à des périodes quelque peu différentes. Il se peut également que ces autres espèces d'odonates amoindrissent les risques de prédation pour le *G. quadricolor* en détournant l'attention de ses prédateurs.

### **Adaptabilité**

La disparition du *Gomphus quadricolor* de deux sites au Canada et de quelques sites aux États-Unis (tableau 2) porte à croire qu'il est incapable de s'adapter aux pressions exercées par les vastes changements de paysage. On n'a jamais entrepris l'élevage artificiel de cette espèce, mais des larves des derniers stades de développement ont été élevées dans un laboratoire jusqu'au stade adulte (Walker, 1932).

**Tableau 2. Cotes subnationales du *Gomphus quadricolor* en Amérique du Nord (NatureServe, 2007).**

Province/État	Cote subnationale	Notes
Ontario	S1	
Alabama	S3S4	Autrefois connu dans quatre comtés, mais actuellement en déclin (R. Stephen Krotzer, comm. pers., 2007). Proposition de porter la cote à S1 (Jim Godwin, comm. pers., 2007).
Arkansas	SNR	Connu dans quatre comtés (Missouri Odonata, 2007).
Caroline du Nord	S1S2	Deux observations (Steve Hall, comm. pers., 2007).
Connecticut	S1	Deux observations récentes. Cote révisée dernièrement, passée de SH à S1 (Dawn M. McKay, comm. pers., 2007).
Géorgie	S1	Une observation (Giff Beaton, comm. pers., 2007).
Illinois	SNR	Aucune observation depuis le début des années 1900 (Tim Cashatt, comm. pers., 2007).
Indiana	S2	Trois sites sur la rivière Pigeon; dernière observation datant de 1995 (Tom Swinford et Roger Hedge, comm. pers., 2007).
Iowa	S1	Aucune observation récente (Daryl Howell, comm. pers., 2007).
Kentucky	S2S3	
Maine	S1	Une population connue. Désignation « en voie de disparition » ( <i>Endangered</i> ) recommandée (Phillip deMaynadier, comm. pers., 2007).
Maryland	S1	
Massachusetts	S1	Connu dans deux sites. Désigné espèce « menacée » ( <i>Threatened</i> ) (Michael W. Nelson, comm. pers., 2007).
Michigan	S2S3	Connu dans huit sites de six comtés. Désigné espèce « préoccupante » ( <i>Special Concern</i> ) (Cuthrell, 2000).
Minnesota	SNR	Observations dans six comtés. Vraisemblablement, la cote sera révisée et portée à S4 ou S5 (Richard Baker, comm. pers., 2007; Wayne Steffens, comm. pers., 2007).
Missouri	SNR	
New Hampshire	SNR	Cinq observations (Pamela Hunt et Jeffrey Tash, comm. pers., 2007).
New Jersey	S2	Trois populations distinctes, dont deux seraient apparemment en déclin (Allen Barlow, comm. pers., 2007).
New York	S1S2	Sept observations, dont deux historiques seulement (Jeffrey D. Corser, comm. pers., 2007).
Ohio	SNR	Observations dans 17 comtés (Robert C. Glotzhober, comm. pers., 2007).
Pennsylvanie	S1S2	Observations dans 11 sites où la population est encore présente et un site historique, dans trois bassins hydrographiques (Betsy Ray Leppo, comm. pers., 2007).
Tennessee	S3S4	

Province/État	Cote subnationale	Notes
Vermont	SNR	Une population connue. Sera probablement coté S1S2 (Mark Ferguson, comm. pers., 2007).
Virginie	S1	
Virginie-Occidentale	S2S3	Seulement trois observations récentes (Barbara Sargent, comm. pers., 2007).
Wisconsin	S4	Connu dans 30 comtés (William Smith, comm. pers., 2007).

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

### Activités de recherche

Du 9 au 14 juin 2005, des relevés ont été effectués dans les sites historiques du *Gomphus quadricolor* des rivières Credit, Humber et Thames. Au cours de la même année, trois autres sites potentiels qui semblaient être les plus propices au *G. quadricolor* sur les rivières Grand, Sydenham et Ausable ont été explorés (Figure 4; Harris et Foster, 2006). Les conditions étaient idéales tout au long du relevé, et la facilité avec laquelle le relevé des *G. quadricolor* adultes s'est réalisé dans les sites de la rivière Humber porte à croire qu'il n'existe pas d'autres populations sur les autres rivières. Une étude du site de la rivière Humber avait été menée le 2 juillet 1995, mais une température plus froide que prévu et le vent avaient nui aux travaux, et aucun *G. quadricolor* n'avait été observé (Don Sutherland, comm. pers., 2007). Catling et Brownell (2002) ont découvert des spécimens de *G. quadricolor* dans deux sites de la rivière Mississippi en 2001. La même journée, ils ont examiné trois autres rapides sans réussir à trouver l'espèce.

L'Ontario Odonata Atlas (Ontario Odonata Atlas, 2005) est une base de données exhaustive des observations d'odonates en Ontario tirées de sources publiées, de collections institutionnelles et de rapports rédigés par des naturalistes amateurs et des entomologistes professionnels. Une recherche parmi les observations effectuées en juin en Ontario au sud du Bouclier canadien, y compris dans toute l'écozone des Plaines à forêts mixtes, soit plus de 12 000 observations, n'a révélé aucun site additionnel occupé par le *Gomphus quadricolor*. En outre, dans les plus de 41 000 observations de libellules enregistrées en Ontario au cours des six dernières années, l'espèce n'apparaît que huit fois, dans deux localités.

On pense que le *Gomphus quadricolor* est disparu du cours inférieur de la Credit, mais des habitats potentiels pourraient exister plus en amont, à la hauteur de Forks of the Credit. Récemment, on y a décelé la présence du *Stylurus scudderi*, autre gomphide qui tend à habiter les rivières rapides relativement propres (Don Sutherland, comm. pers., 2007), mais aucun *G. quadricolor* n'a été aperçu. D'autres rivières qui pourraient abriter le *G. quadricolor* — par exemple, les rivières Sydenham et Maitland dans le sud-ouest de l'Ontario (P. Pratt, comm. pers., 2007) et la rivière Salmon dans l'est de la province (P. Catling, comm. pers., 2007) — n'ont pas encore fait l'objet d'un

relevé. Ces rivières comportent des rapides pierreux et hébergent l'*Ophiogomphus rupinsulensis*, ce qui porte à croire que la qualité de l'eau est acceptable (Ontario Odonata Atlas, 2005). Les rivières ontariennes Eramosa, Grand, Nith, Speed, Bayfield, North Saugeen, Rocky Saugeen, Beaver, Bighead, Boyne, Indian, Mad, Nottawasaga, Black, Crowe, Ganaraska, Gananoque, Moira, Napanee, Skootamatta, Tay, Trent, Madawaska, Fall, Indian Creek et Clyde pourraient aussi comporter un habitat convenable pour l'espèce (S. Thompson, D. Sutherland et A. Dextrase, comm. pers., 2007). Toutefois, il est important de noter que des odonatologues chevronnés ont visité au moins la moitié de ces rivières en juin et y ont observé d'autres gomphides riverains, mais ils n'ont trouvé aucune trace du *G. quadricolor*, pourtant facile à repérer.

À la suite de la découverte du *G. quadricolor* dans deux endroits de la rivière Mississippi, près d'Ottawa, en 2001, des recherches ont été effectuées le long de cette rivière, de la rivière Rideau et de rivières du Québec se jetant dans la rivière des Outaouais (P. Catling, comm. pers., 2008), mais la présence de l'espèce n'a pas été décelée. D'autres rivières de l'est de l'Ontario (comme la rivière Petawawa) font l'objet de relevés rigoureux, et un certain nombre d'entre elles sont très polluées (comme la South Nation et ses affluents). La rivière des Outaouais et les rivières québécoises qui s'y jettent ont été particulièrement bien explorées (Ménard, 1996). D'autres espèces végétales et animales s'étendent vers le nord jusqu'au versant ontarien de la vallée de l'Outaouais, mais n'atteignent pas le Québec (P. Catling, comm. pers., 2008). Par conséquent, il est peu probable que le gomphe des rapides soit plus répandu dans l'est de l'Ontario.

Puisque le *G. quadricolor* est une espèce très visible facile à observer là où elle est présente, que de vastes recherches dirigées ou non dirigées ont été menées pour la trouver et que l'espèce est limitée à la zone carolinienne et à ses sous-unités, nous concluons que sa zone d'occupation continuera d'être très petite même si l'espèce est découverte ailleurs en Ontario. De même, comme l'espèce a été désignée S1 ou S2 dans la majeure partie du sud de son aire de répartition, on peut supposer que son habitat est spécialisé; par conséquent, si elle était présente ailleurs en Ontario, le nombre de sites supplémentaires serait sans doute limité.

## Abondance

Il est difficile d'estimer l'effectif total des populations d'odonates (Corbett, 1999). Les effectifs minimaux indiqués au tableau 3 sont très approximatifs. Lors des dénombrements effectués aux fins de ces estimations, seulement des mâles adultes ont été observés dans les sites, mais on peut présumer que chaque population comprend un nombre égal de mâles et de femelles et au moins deux larves par adulte (selon l'hypothèse d'un cycle vital de trois ans). Le nombre de larves indiqué est donc une estimation minimum. On obtient ainsi une estimation minimum de l'effectif canadien total de 318 individus, dont 106 adultes, mais il est probable que le nombre de larves soit fortement sous-estimé. Ces estimations sont d'un certain intérêt, mais leur degré d'incertitude est trop élevé pour qu'elles puissent servir à l'évaluation.

L'effectif mondial de l'espèce est estimé à 2 500 à 10 000 individus, et l'effectif moyen des populations est supérieur à 100 individus, si on inclut tous les stades du cycle vital (NatureServe, 2007). Cette estimation est fondée sur une enquête menée auprès de biologistes de l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Selon NatureServe (2007), aucun changement n'a été remarqué à l'échelle mondiale en matière d'abondance, de superficie occupée et de nombre d'occurrences. L'espèce est donc classée « non en péril » à l'échelle mondiale. Toutefois, des populations en déclin ont été signalées dans certains États de l'est et du sud des États-Unis.

**Tableau 3. Estimations minimums de l'effectif des populations canadiennes existantes de *Gomphus quadricolor* (Harris et Foster, 2006; Catling et Brownell, 2002).**

Site	Mâles adultes (dénombrement)	Femelles adultes (estimation)	Larves (estimation)*	Total
Rivière Humber	28	28	112	168
Rivière Mississippi à la hauteur de Pakenham	20	20	80	120
Rivière Mississippi à la hauteur de Blakeney Rapids	5	5	20	30

\* 2 x estimation du nombre d'adultes, selon l'hypothèse d'un cycle vital de trois ans

## Fluctuations et tendances

Aucune donnée n'existe sur les fluctuations ou les tendances des populations de *Gomphus quadricolor*. L'espèce serait disparue de deux des quatre sites où elle était connue au Canada. Peu de relevés concertés visant à déceler sa présence ont été effectués, et les relevés d'adultes sont généralement à la merci des conditions météorologiques et du développement phénologique de l'espèce. Selon NatureServe (2007), la population est stable à l'échelle mondiale (aucun changement, ou fluctuation inférieure à 10 p. 100 de la population, de l'aire de répartition, de la superficie occupée et/ou du nombre ou de la condition des occurrences).

## Immigration de source externe

Compte tenu de la grande capacité potentielle de dispersion du *Gomphus quadricolor* adulte (estimée à 3 km par jour le long du cours d'eau), certains sites où une disparition locale de l'espèce a eu lieu pourraient être recolonisés en quelques années. Toutefois, il semblerait que le *Gomphus quadricolor* ne se déplace pas loin des cours d'eau et que les dispersions sur une longue distance sont donc très rares. La recolonisation des sites de la périphérie de l'aire de répartition (y compris tous les sites canadiens) d'où l'espèce aurait disparu prendrait vraisemblablement beaucoup de temps, ou ne se ferait jamais. Les échanges génétiques entre populations canadiennes et américaines sont probablement très rares, puisqu'une distance d'au moins 300 km sépare ces populations.

C'est probablement le Minnesota et le nord du Wisconsin qui comptent le plus de populations du *Gomphus quadricolor*. Une invasion naturelle à partir de populations américaines a donc le plus de chance de se produire dans le nord-ouest de l'Ontario, près de Thunder Bay, puisque dans cette région des populations sont présentes aux États-Unis à moins de 200 km de la frontière canadienne. Cette région possède en outre un couvert forestier plus ou moins continu et des milieux riverains relativement intacts, mais elle n'a pas été explorée à fond en ce qui concerne les libellules.

## FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

La menace la plus importante pour le *Gomphus quadricolor* est la dégradation de l'habitat, mais d'autres facteurs limitatifs possibles sont la mort accidentelle par collision avec les véhicules ainsi que la consanguinité. La retenue des eaux courantes par les barrages, la canalisation des cours d'eau (qui entraîne l'affouillement de microhabitats), la pollution et l'introduction d'espèces exotiques menacent l'espèce dans la plus grande partie de son aire de répartition (NatureServe, 2007). Dans la plupart des secteurs de l'aire de répartition situés dans le nord des États-Unis, les menaces semblent mineures, mais l'habitat est probablement très menacé dans le sud, où le déboisement et la pollution sont plus importants (NatureServe, 2007). Au Canada, trois des quatre sites se trouvent dans une partie du sud de l'Ontario où l'urbanisation constante menace la qualité de l'eau des habitats riverains et où la végétation terrestre naturelle se raréfie.

Comme il a été décrit dans la section Tendances en matière d'habitat, les quatre rivières canadiennes où l'espèce a été observée comptent de nombreux barrages et autres ouvrages de régulation des eaux. Elles font aussi l'objet de mesures actives de lutte contre les inondations. Par conséquent, les cycles naturels de sédimentation ont été altérés, l'accumulation de nouveaux sédiments a été réduite, et il se peut que les régimes de température de l'eau aient subi des changements. L'abaissement brusque du plan d'eau des réservoirs pour la production d'énergie peut causer l'affouillement de l'habitat situé en aval. Les effets de la régulation des eaux sur les larves du *Gomphus quadricolor* demeurent méconnus.

La qualité de l'eau s'est détériorée dans la plupart des cours d'eau du sud de l'Ontario (voir la section Tendances en matière d'habitat). Les concentrations élevées de chlorure, de phosphore et de nitrate et la présence de pesticides pourraient constituer des menaces pour les larves du *Gomphus quadricolor*.

On trouve des espèces aquatiques envahissantes dans les quatre rivières. Le cours supérieur de la Humber abrite le saumon royal, la truite arc-en-ciel, la truite brune, le carassin et la carpe (MRNO et TRCA, 2005). Dans la partie inférieure de cette rivière, six autres espèces exotiques sont présentes en aval d'un barrage qui constitue un obstacle à la dispersion de la plupart des espèces de poisson. La rivière Credit abrite onze espèces de poissons envahissantes, y compris celles susmentionnées (Credit Valley Conservation, 2002). Dans la Thames, on trouve la carpe partout ainsi que le gobie à taches noires et la moule zébrée jusqu'à la hauteur du lac Fanshawe, situé en aval du site du *Gomphus quadricolor* (A. Dextrase, comm. pers., 2007), et le gobie à taches noires se propage vers l'amont dans le bassin hydrographique. La moule zébrée et le cladocère épineux sont présents dans le bassin de la Mississippi, mais leur situation dans la rivière elle-même est inconnue. Les répercussions éventuelles de toutes ces espèces sur le *G. quadricolor* sont inconnues mais pourraient comprendre la prédation, la concurrence, une augmentation de la turbidité (carpe) et une modification de la structure de la communauté des cours d'eau. D'autres espèces envahissantes continuent de constituer des menaces, particulièrement pour les sites des rivières Humber et Credit, qui sont près du lac Ontario. L'écrevisse américaine n'a été observée dans aucune des quatre rivières, mais elle se propage en Ontario et pourrait constituer une menace pour le *G. quadricolor*, car elle consomme la végétation aquatique, ce qui peut déstabiliser les sédiments.

La destruction des forêts riveraines par l'agriculture et le développement résidentiel pourrait constituer une menace pour l'adulte du *Gomphus quadricolor*, qui serait ainsi davantage exposé à la prédation par les oiseaux et par les autres espèces de libellules. Il se peut que les femelles, qui passent dans la forêt riveraine la plus grande partie de leurs trois ou quatre semaines de vie, soient particulièrement vulnérables.

Les collisions avec des automobiles sont une des causes de mortalité des libellules adultes dans les localités où une route traverse l'habitat riverain, comme dans le cas d'une population de cordulies de Hine (*Somatochlora hineana*) (U.S. Fish and Wildlife Service, 2001), mais l'importance de cette menace n'a été quantifiée pour aucune espèce. Les collisions avec les voitures pourraient devenir un facteur important dans le cas du *Gomphus quadricolor* au moment où les ténéraux se dispersent vers le couvert forestier, si celui-ci n'est pas contigu au cours d'eau. Les routes où la vitesse de circulation est supérieure à 50 km/h constituent probablement le risque le plus important, quoique les grandes routes construites dans de larges zones déboisées ont tendance à causer moins de morts chez les odonates (P. Brunelle, comm. pers., 2007). Cinq routes secondaires où la limite de vitesse est supérieure à 50 km/h traversent la rivière Humber à moins de 10 km de la population du *G. quadricolor*. Environ dix autres routes sont situées près de la rivière (à moins de 100 m). La circulation qui traverse le

pont du site de la rivière Mississippi est moins rapide. À ce jour, les répercussions potentielles de la mortalité liée aux véhicules n'ont pas encore été déterminées.

## IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Généralement, la présence des gomphides riverains est indicatrice d'un cours d'eau bien oxygéné et propre (Bode *et al.*, 1996). Bien que le *Gomphus quadricolor* soit une espèce trop rare et méconnue dans la plus grande partie de son aire de répartition pour que la plupart des personnes le reconnaissent, la popularité des libellules en général augmente de plus en plus, comme l'indique le nombre croissant de guides de poche et d'activités organisées de dénombrement de libellules.

## PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

L'espèce n'est ni protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada, ni inscrite sur la liste des espèces en péril des États-Unis. Elle n'est couverte ni par la Liste rouge de l'Union mondiale pour la nature (UICN), ni par la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Dans *Les espèces sauvages 2005 : Situation générale des espèces au Canada* (Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril, 2006), le *G. quadricolor* est considéré comme « possiblement en péril ». Au Canada, l'habitat riverain est censé être protégé en vertu des dispositions de la *Loi sur les pêches* concernant l'habitat du poisson.

Le *Gomphus quadricolor* est coté G3G4 au niveau mondial (entre 81 et plus de 300 occurrences; NatureServe, 2007), N1 au Canada et N3N4 aux États-Unis (NatureServe, 2007). Au niveau subnational, il est classé « non en péril » (*Secure*) ( $\geq$  S4) uniquement au Wisconsin, mais il est possible que sa cote soit revue et portée à S4 ou S5 au Minnesota (Baker, comm. pers., 2007). L'espèce a été classée « menacée » (*Threatened*) au Massachusetts (NHESP, 2003), « menacée » au Connecticut (Connecticut Department of Environmental Protection, 2007) et « préoccupante » (*Special Concern*) au Michigan (Cuthrell, 2000). De plus, on a proposé de l'inscrire sur la liste des espèces « en voie de disparition » (*Endangered*) du Maine (deMaynadier, 2006). Moins de 12 des occurrences sont protégées et gérées adéquatement, dans des forêts nationales ou d'État situées au Wisconsin ainsi que dans le St. Croix National Scenic Waterway, à la limite entre le Minnesota et le Wisconsin (NatureServe, 2007).

## CONNAISSANCES AUTOCHTONES ET TRADITIONNELLES

Aucune connaissance autochtone ou traditionnelle n'a été relevée au sujet de cette espèce rare.



## RÉSUMÉ TECHNIQUE

### ***Gomphus quadricolor***

Gomphe des rapides

Rapids Clubtail

Répartition au Canada : Ontario

#### **Information sur la répartition**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Superficie de la zone d'occurrence (km<sup>2</sup>)</i> Bande étroite, longue de 314 km (entre Pakenham et Kleinburg) et large de 8,25 km (entre Pakenham et Blakeney) à 3 km (distance sur la rivière Humber), soit environ 1 570 km<sup>2</sup>. Voir la section Aire de répartition canadienne.</li> </ul>	1 570 km <sup>2</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue)</i></li> </ul>	En déclin (disparue de deux emplacements historiques, selon des relevés établis pendant la dernière décennie)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence?</i></li> </ul>	Non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Superficie de la zone d'occupation (km<sup>2</sup>)</i> La zone d'occupation maximum comprend une zone de 800 m de chaque côté des cours d'eau occupés par l'espèce (800 m est une estimation de la distance de dispersion maximale connue du <i>Gomphus quadricolor</i> vers l'intérieur). Voir la section Aire de répartition canadienne.</li> </ul>	26 km <sup>2</sup> (maximum) ou, selon une grille à mailles de 1 km, 4 km <sup>2</sup> actuellement et 6 km <sup>2</sup> historiquement
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance (en déclin, stable, en croissance, inconnue)</i></li> </ul>	En déclin (disparue de deux emplacements historiques, selon des relevés établis pendant la dernière décennie)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation?</i></li> </ul>	Non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nombre d'emplacements actuels connus ou inférés</i></li> </ul>	Deux
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue)</i></li> </ul>	Déclin de 50 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements?</i></li> </ul>	Non
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tendances en matière d'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue)</i></li> </ul>	Qualité de l'habitat apparemment en déclin (Voir la section Tendances en matière d'habitat)

#### **Information sur la population**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)</i></li> </ul>	Inconnue; probablement deux ans ou plus
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nombre d'individus matures</i></li> </ul>	Minimum de 106, selon l'estimation de 2005; maximum inconnu.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue:</i></li> </ul>	En déclin (disparue de deux emplacements historiques)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).</i></li> </ul>	Inconnu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?</i></li> </ul>	Inconnu

• <i>La population totale est-elle très fragmentée?</i>	Oui
• <i>Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue)</i>	En déclin
• <i>Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?</i>	Non
• Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune : Rivière Mississippi – 50; rivière Humber – 56.	

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pollution de l'eau</li> <li>2. Régulation du niveau des eaux</li> <li>3. Espèces aquatiques envahissantes</li> <li>4. Perte de couvert forestier dans le bassin hydrographique</li> <li>5. Collisions avec des véhicules</li> </ol>
---

### Immigration de source externe

• <i>L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?</i> États-Unis : Stable au niveau national, mais en déclin dans certains États, surtout dans le sud et l'est du pays.	
• <i>Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?</i>	Possible, mais improbable
• <i>Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?</i>	Peut-être
• <i>Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?</i>	Peut-être
• <i>La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?</i>	<b>Non (Voir la section Immigration de source externe)</b>

### Analyse quantitative

s.o.
------

### Statut existant

<p>COSEPAC : En voie de disparition (avril 2008).  Mondial : G3G4  Canada : N1  États-Unis : N3N4  S1 : ON, CT, GA, IA, ME, MD, MA, VI  S2 : IN, NJ  S1S2 : NC, NY, PA  S2S3 : KY, WV, MI  S3S4 : AL, TN  S4 : WI  Pas de classement (SNR) : AR, IL, MN, MO, NH, OH, VT</p>
---

### Statut et justification de la désignation

<b>Statut :</b> En voie de disparition	<b>Code alphanumérique :</b> B1ab (iii) + 2ab (iii)
<b>Justification de la désignation :</b> Cette espèce de libellule remarquable a une répartition fragmentée, et sa zone d'occurrence et sa zone d'occupation sont très petites. Elle n'est retrouvée que dans de petites parties de deux rivières du sud de l'Ontario. L'espèce serait disparue de deux sites historiques, et il y a des indications d'un déclin continu de l'habitat.	

### Applicabilité des critères

<b>Critère A</b> (Population globale en déclin) : Les données sur la population sont inadéquates.
<b>Critère B</b> (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Correspond aux critères de la catégorie « en voie de disparition », B1ab (iii) + 2ab (iii), car la zone d'occurrence connue (1 570 km <sup>2</sup> ) est inférieure à 5 000 km <sup>2</sup> et la zone d'occupation (26 km <sup>2</sup> ) est inférieure à 500 km <sup>2</sup> . De plus, l'habitat, la zone d'occurrence, la zone d'occupation ainsi que le nombre d'emplacements sont en déclin depuis plusieurs décennies.
<b>Critère C</b> (Petite population globale et déclin) : Les données sur la population sont inadéquates.
<b>Critère D</b> (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Les données sur la population sont inadéquates, mais correspondent presque aux critères de la catégorie D2, car on estime que la population est sans doute petite, et le nombre minimum estimatif d'individus est de 106.
<b>Critère E</b> (Analyse quantitative) : Sans objet.

## REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

### Remerciements

Les rédacteurs souhaitent remercier les personnes mentionnées dans la section Experts contactés ainsi que la Société d'entomologie du Canada, qui leur a donné l'autorisation de reproduire la figure 2. Brian Anderson, Alex Broadbent et Susan Lee de Mississippi Valley Conservation ont fourni des renseignements sur le bassin de la Mississippi. Paul Catling a fourni des commentaires sur la rédaction du rapport ainsi que des détails sur le site de la Mississippi. Nick Donnelly a fourni des données numérisées sur les emplacements nord-américains du *Gomphus quadricolor*. Aaron Todd, Georgina Kaltenecker et Shenaz Sunderani, du ministère de l'Environnement de l'Ontario, ont fourni des données sur le contrôle de la qualité de l'eau. Paul Brunelle, Donna Giberson, Jean-François Landry et trois réviseurs anonymes ont fourni des commentaires sur une version antérieure du rapport.

### Experts contactés

Brett Albanese, zoologiste aquatique  
Wildlife & Natural Heritage Section  
Georgia Department of Natural Resources  
Social Circle (Géorgie) ÉTATS-UNIS

Tom Arbour, écologiste  
Ohio Natural Heritage Program  
Division of Natural Areas & Preserves  
Department of Natural Resources  
Columbus (Ohio) ÉTATS-UNIS

Rich Baker, Animal Research Coordinator/zoologiste  
Minnesota Natural Heritage & Nongame Research  
Department of Natural Resources  
St. Paul (Minnesota) ÉTATS-UNIS

Allen Barlow  
NJ Endangered and Non-game Species Program  
Conserve Wildlife Foundation of NJ  
New Jersey, ÉTATS-UNIS

Giff Beaton  
Géorgie, ÉTATS-UNIS

Beth Brownson, biologiste principal, espèces envahissantes  
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario  
Peterborough (Ontario)

Sara Cairns, gestionnaire de données/biologiste  
New Hampshire Natural Heritage Bureau  
Department of Resources & Economic Development  
Concord (New Hampshire) ÉTATS-UNIS

Tim Cashatt, Chair of Zoology  
Illinois State Museum  
Springfield (Illinois) ÉTATS-UNIS

Paul Catling  
Chercheur et conservateur  
Biodiversité, Programme national de la santé environnementale  
Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche  
Édifice Wm. Saunders, Ferme expérimentale centrale  
Ottawa (Ontario)

Carmen Converse, coordonnatrice  
Minnesota County Biological Survey  
MN Department of Natural Resources  
Minnesota, ÉTATS-UNIS

Jeff Corser, zoologiste  
New York Natural Heritage Program  
Albany (New York) ÉTATS-UNIS

Phillip deMaynadier, zoologiste  
Maine Natural Heritage Program Affiliate for Zoological Information  
Maine Endangered and Threatened Species Program  
Department of Inland Fisheries and Wildlife  
Bangor (Maine) ÉTATS-UNIS

Alan Dextrase, biologiste principal des espèces en péril  
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario  
Peterborough (Ontario)

Mark Ferguson, zoologiste  
Vermont Nongame & Natural Heritage Program  
Vermont Fish & Wildlife Department  
Waterbury (Vermont) ÉTATS-UNIS

Tara Gibbs Kieninger, administratrice de base de données  
ORC - Illinois Natural Heritage Database  
Illinois Department of Natural Resources  
Springfield (Illinois) ÉTATS-UNIS

Jim Godwin, zoologiste aquatique  
Alabama Natural Heritage Program  
Huntingdon College  
Montgomery (Alabama) ÉTATS-UNIS

Steve Hall, zoologiste des invertébrés  
North Carolina Natural Heritage Program  
NC Department of Environment & Natural Resources  
Office of Conservation and Community Affairs  
Durham (Caroline du Nord) ÉTATS-UNIS

Roger Hedge, écologiste  
Indiana Natural Heritage Data Center  
Division of Nature Preserves  
Department of Natural Resources  
Indiana, ÉTATS-UNIS

Daryl Howell, coordonnateur/zoologiste  
Iowa Natural Areas Inventory  
Department of Natural Resources  
Des Moines (Iowa) ÉTATS-UNIS

Pamela D. Hunt, biologiste principal de la conservation  
Audubon Society of New Hampshire  
Concord (New Hampshire) ÉTATS-UNIS

Colin Jones, biologiste de projet  
Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario  
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario  
Peterborough (Ontario)

R. Stephen Krotzer  
2238 Haysop Church Road  
Centreville (Alabama) ÉTATS-UNIS

Ellis Laudermilk, biologiste des invertébrés  
Kentucky Natural Heritage Program  
Kentucky State Nature Preserves Commission  
Frankfort (Kentucky) ÉTATS-UNIS

Betsy Ray Leppo, biologiste des invertébrés  
Pennsylvania Natural Heritage Program  
Western Pennsylvania Conservancy  
Middletown (Pennsylvannie) ÉTATS-UNIS

Herb Lord, spécialiste des demandes de données  
New Jersey Natural Heritage Program  
Office of Natural Lands Management  
New Jersey, ÉTATS-UNIS

Dawn McKay, zoologiste  
Bureau of Natural Resources, Wildlife Division  
Department of Environmental Protection  
Hartford (Connecticut) ÉTATS-UNIS

Scott Melvin, zoologiste principal  
Natural Heritage & Endangered Species Program  
Massachusetts Division of Fisheries & Wildlife  
Westborough (Massachusetts) ÉTATS-UNIS

Michael W. Nelson, zoologiste des invertébrés  
Natural Heritage & Endangered Species Program  
Massachusetts Division of Fisheries & Wildlife  
Westborough (Massachusetts) ÉTATS-UNIS

Paul Pratt  
Ojibway Nature Centre  
Windsor (Ontario)

Barbara Sargent, gestionnaire/coordonnatrice de données  
West Virginia Natural Heritage Program  
Division of Natural Resources  
Elkins (Virginie occidentale) ÉTATS-UNIS

William Smith, zoologiste de programme  
Wisconsin Natural Heritage Program  
Endangered Resources  
Department of Natural Resources  
Wisconsin, ÉTATS-UNIS

Wayne Steffens  
C.P. 16593,  
Duluth (Minnesota) 55816,

Don Sutherland, zoologiste  
Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario  
Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario  
Peterborough (Ontario)

Tom Swinford, écologiste régional  
Indiana Department of Natural Resources  
Indiana, ÉTATS-UNIS

Jeff Tash, spécialiste de l'information en matière d'espèces sauvages et de conservation

NH Natural Heritage Bureau/The Nature Conservancy  
New Hampshire Division of Forests & Lands  
Concord (New Hampshire) ÉTATS-UNIS

Ken Tennessen, associé en recherche  
Florida State Collection of Arthropods  
C.P. 585, Wautoma (Wyoming) 54982

Erin L. White, zoologiste  
New York Natural Heritage Program  
Albany (New York) ÉTATS-UNIS

## SOURCES D'INFORMATION

- Baker, R.J. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, Minnesota Natural Heritage and Nongame Research Program.
- Barlow, A. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, NJ Endangered and Non-game Species Program.
- Beaton, G. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007.
- Bode, R.W., M.A. Novak et L.E. Abele. 1996. Quality assurance work plan for biological stream monitoring in New York State, NYS Department of Environmental Conservation Technical Report, 89 p.
- Broadbent A. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, Mississippi Valley Conservation.
- Brunelle, P. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à R. Foster.
- Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 2006. Espèces sauvages 2005 : Situation générale des espèces au Canada. Site Web : <http://www.wildspecies.ca/wildspecies2005/search.cfm?lang=f&sec=9>.
- Carle, F.L. 1986. The classification, phylogeny and biogeography of the Gomphidae (Anisoptera). I. Classification, *Odonatologica* 15:275-326.
- Cashatt, T. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007.
- Catling, P. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007.
- Catling, P. Comm. pers. 2008. Correspondance par courriel et téléphone adressée à A. Harris, janvier 2008.
- Catling, P.M., et V.R. Brownell. 2002. Rapids Clubtail (*Gomphus quadricolor*) in eastern Ontario, *Ontario Odonata* 3: 1-4.



- Catling, P.M., et V.R. Brownell. 2000. Damselflies and Dragonflies (Odonata) of Ontario: Resource Guide and Annotated List, ProResources, 2326 Scrivens Drive, Metcalfe (Ontario), CANADA.
- Connecticut Department of Environmental Protection. 2007. Endangered, Threatened and Special Concern Species. Site Web : <http://dep.state.ct.us/cgnhs/nddb/species.htm> (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).
- Corbet, P.S. 1999. Dragonflies Behavior and Ecology of Odonata, Comstock Publishing Associates.
- Corbet, P.S., C. Longfield et N.W. Moore. 1960. Dragonflies, London, Collins.
- Corser, J.D. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, Zoologist NY Natural Heritage Program.
- Credit Valley Conservation. 2004. Watershed report card. Site Web : <http://www.creditvalleycons.com/bulletin/downloads/wsreportls.pdf> (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).
- Credit Valley Conservation. 2002. Fishes of the Credit River watershed. Site Web : <http://www.creditvalleycons.com/programsandservices/downloads/Fish-COMplete.pdf> (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).
- Cuthrell, D.L. 2000. Special animal abstract for *Gomphus quadricolor* (rapids clubtail), Michigan Natural Features Inventory, Lansing (Michigan), 2 p.
- deMaynadier, P. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, Reptile, Amphibian, and Invertebrate Group Leader Maine Department of Inland Fisheries and Wildlife.
- deMaynadier, P. 2006. 2006 Endangered and Threatened species listing recommendation: *Gomphus quadricolor*, Maine Department of Inland Fisheries and Wildlife, 2 p.
- D'Amelio, S. 2007. Preliminary water quality at Springbank dam, Thames River, London, Trout Unlimited Canada Technical Report No. ON-020. Site Web : [www.tucanada.org/reports/ON-020\\_SpringbankDam\\_2007.pdf](http://www.tucanada.org/reports/ON-020_SpringbankDam_2007.pdf) (en anglais seulement).
- Dextrase, A. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.
- Donnelly, T.W. 2004. Distribution of North America Odonata. Part 1. Aeshnidae, Petaluridae, Gomphidae, Corduligastridae, *Bulletin of American Odonatology* 7(4):61-90.
- Environnement Canada. 2007. Cadre écologique national pour le Canada. Site Web : <http://www.ec.gc.ca/soer-ree/Francais/Framework/default.cfm> (consulté en janvier 2007).
- Ferguson, M. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, zoologiste, Nongame & Natural Heritage Program Vermont Department of Fish & Wildlife.
- Godwin J. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, zoologiste aquatique, Alabama Natural Heritage Program.
- Glotzhober, R.C. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, conservateur principal, Natural History Ohio Historical Society.

- Hall, S. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, zoologiste des invertébrés, NC Natural Heritage Program.
- Harris, A.G., et R.F. Foster 2006. Summary of field surveys for Rapids Clubtail (*Gomphus quadricolor*), rapport inédit.
- Hedge R. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, écologiste, Indiana Natural Heritage Data Center.
- Howell, D. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, coordonnateur/zoologiste, Iowa Natural Areas Inventory Department of Natural Resources.
- Humber Watershed Alliance. 2000. A report card on the health of the Humber River Watershed, Toronto Region Conservation Authority. Site Web : [http://www.trca.on.ca/water\\_protection/strategies/humber/](http://www.trca.on.ca/water_protection/strategies/humber/) (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).
- Hunt, P. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007.
- Krotzer R.S. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007.
- Leppo, B.R. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, mars 2007, zoologiste des invertébrés, Pennsylvania Natural Heritage Program. Massachusetts Natural Heritage and Endangered Species Program (NHESP). 2003. Rapids Clubtail Dragonfly *Gomphus quadricolor*, Massachusetts Division of Fisheries and Wildlife.
- Ménard, B. 1996. Liste annotée des odonates de la vallée de l'Outaouais, *Fabriques* 21(2):29-64.
- McKay, D. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, mars 2007, zoologiste, Bureau of Natural Resources, Wildlife Division, Department of Environmental Protection, Hartford (Connecticut), ÉTATS-UNIS.
- Ministère des Affaires municipales et du Logement (MAML). 2007. The Oak Ridges Moraine. Site Web : [http://www.mah.gov.on.ca/userfiles/HTML/nts\\_1\\_31\\_1.html](http://www.mah.gov.on.ca/userfiles/HTML/nts_1_31_1.html) (consulté en janvier 2007).
- Mississippi Valley Conservation. 2007. Mississippi Valley Conservation. Site Web : <http://www.mvc.on.ca/index.html> (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).
- Missouri Odonata. 2007. Missouri Odonata. Site Web : <http://www.windsofkansas.com/Bodonata/MOODSources.html> (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).
- NatureServe. 2007. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web], Version 6.1, NatureServe, Arlington (Virginie). Disponible à l'adresse <http://www.natureserve.org/explorer> (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).
- Needham, J.G., M.J. Westfall et M.L. May. 2000. Dragonflies of North America, Scientific Publishers.
- Nelson M.W. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, zoologiste des invertébrés, Natural Heritage & Endangered Species Program, Massachusetts Division of Fisheries & Wildlife.
- Ministère de l'Environnement de l'Ontario. 2007. Donnée inédite.

- MRNO, TRCA, 2005. Humber River Fisheries Management Plan, publié par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et l'Office de protection de la nature de Toronto et de la région, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario.
- Ontario Odonata Atlas. 2005. Centre d'information sur le patrimoine naturel, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Site Web : <http://www.mnr.gov.on.ca/MNR/nhic/odonates/ohs.html> (mis à jour le 15 février 2005).
- Pratt. P. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à R. Foster, janvier 2007.
- Relevés hydrologiques du Canada. 2007. Données hydrométriques archivées. Site Web : [http://www.wsc.ec.gc.ca/hydat/H2O/index\\_f.cfm?](http://www.wsc.ec.gc.ca/hydat/H2O/index_f.cfm?) (consulté en janvier 2007).
- Rosche L. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, Ohio CMNH Natural Areas Conservation Outreach Program.
- Sargent B. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007.
- Smith, W. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007.
- Steffens W. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à R. Foster, janvier 2007.
- Sutherland D. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario.
- Swinford T. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007.
- Tash Jeff. Comm. pers. 2007. Spécialiste de l'information en matière d'espèces sauvages et de conservation, NH Natural Heritage Bureau/The Nature Conservancy New Hampshire Division of Forests & Lands -- DRED.
- Tennessee, K. Comm. pers. 2007. Correspondance par courriel adressée à A. Harris, janvier 2007, associé en recherche, Florida State Collection of Arthropods.
- Todd, A., et G. Kaltenecker. 2004. Water Quality Trends in Ontario's Heritage Rivers, 2004 River Conference Proceedings, Guelph (Ontario), du 7 au 9 juin 2004.
- Upper Thames River Conservation Authority. 2001. Upper Thames River Watershed Report Cards 2001. Site Web : <http://www.thamesriver.on.ca/> (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2001. Hine's Emerald Dragonfly (*Somatochlora hineana*) Recovery Plan, Fort Snelling (Minnesota), 120 p. Site Web : [www.fws.gov/endangered/recovery/index.html](http://www.fws.gov/endangered/recovery/index.html) (en anglais seulement).
- Walker, E.M. 1932. The nymph of *Gomphus quadricolor* Walsh (Odonata), *Can. Ent.* 64:270-273.
- Walker, E.M. 1953. The Odonata of Canada and Alaska. Vol 1, part 1: General, Univ. Toronto Press, Toronto, CANADA, 292 p.
- Walker, E.M. 1958. The Odonata of Canada and Alaska. Vol 2, part 3: The Anisoptera - four families, Univ. Toronto Press, Toronto, CANADA, 318 p.
- Wisconsin Odonata Survey. 2007. Wisconsin Odonata Survey. Site Web : <http://atriweb.info/Inventory/Odonata/> (en anglais seulement; consulté en janvier 2007).

## SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Allan Harris a travaillé plus de 20 années comme biologiste dans le nord de l'Ontario. Il a obtenu un B.Sc. en biologie de la faune de la University of Guelph et un M.Sc. en biologie de la Lakehead University. Après avoir été biologiste au ministère des Richesses naturelles de l'Ontario pendant sept ans, il a été cofondateur de Northern Bioscience, une entreprise de consultation écologique établie à Thunder Bay (Ontario). Allan Harris a mené une multitude de projets, dont l'inventaire biologique de plus de 60 aires protégées du nord de l'Ontario, des évaluations de milieux humides, des plans de gestion des pêches et des espèces sauvages ainsi que des activités d'inventaire et de conservation d'espèces rares. Il est auteur principal de *Wetland Ecosystem Classification for Northwestern Ontario* et coauteur de *Terrestrial and Wetland Ecosites for Northwestern Ontario* et de *Wetland Plants of Ontario*.

Robert Foster est cofondateur et partenaire principal de Northern Bioscience, une entreprise offrant des services de consultation écologique en appui aux travaux de gestion, de planification et de recherche sur les écosystèmes. Diplômé de la University of Oxford (zoologie) et de la Lakehead University (biologie), il a reçu plus de 30 prix et bourses, dont la bourse Cecil Rhodes. Il s'intéresse principalement aux écosystèmes boréaux et aux forêts du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent, mais il possède également une expérience des milieux tropicaux. Robert Foster a travaillé et fait des recherches pendant plus de 10 années dans le nord de l'Ontario, où il a mené divers projets, notamment l'analyse des pêches et de l'habitat faunique, l'aménagement des aires protégées ainsi que l'inventaire et la conservation des espèces rares.