Document generated on 10/12/2024 12:24 a.m.

Le Naturaliste canadien

# Découverte de la cordulie tricoteuse (*Somatochlora filosa*) au Canada et reconsidération de la cordulie linéaire (*Somatochlora linearis*) au Québec, deux espèces rhéophiles de libellules

Michel Savard, Majella Larochelle and Jean-Marie Perron

Volume 141, Number 2, Summer 2017

URI: https://id.erudit.org/iderudit/1039735ar
DOI: https://doi.org/10.7202/1039735ar

See table of contents

Publisher(s)

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

ISSN

0028-0798 (print)
1929-3208 (digital)

Explore this journal

Cite this article

Savard, M., Larochelle, M. & Perron, J.-M. (2017). Découverte de la cordulie tricoteuse (*Somatochlora filosa*) au Canada et reconsidération de la cordulie linéaire (*Somatochlora linearis*) au Québec, deux espèces rhéophiles de libellules. *Le Naturaliste canadien*, *141*(2), 42–52. https://doi.org/10.7202/1039735ar

Article abstract

The collection of a nymph of the fine-lined emerald (Odonata: Corduliidae: *Somatochlora filosa*) on September 7, 2016 in Sainte-Catherine-de-Hatley, in the Estrie region of Québec, provides the first record of this species for Canada. The breeding habitat of the fine-lined emerald in North America is poorly known, and is reported here for only the second time. The unexpected discovery of a relic population, 575 km north of its previously known range, raises questions concerning the original composition of the odonatological fauna of the hardwood forest subzone of Québec – an ecosystem that has been considerably altered since human colonization of the area and the exploitation of natural resources. In addition, during the present study, the mocha emerald (*S. linearis*) specimen collected by Léon Provancher in Saint-Hyacinthe in 1877 was authenticated, and the species reinstated to the list of Odonata of Québec. Finally, it is suggested that 3 other rheophilic emerald species could inhabit forest springs and streams in the southern part of the province.

Tous droits réservés © La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 2017

This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/

érudit

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

https://www.erudit.org/en/

# Découverte de la cordulie tricoteuse (*Somatochlora filosa*) au Canada et reconsidération de la cordulie linéaire (*Somatochlora linearis*) au Québec, deux espèces rhéophiles de libellules

*Michel Savard, Majella Larochelle et Jean-Marie Perron*

**Résumé**

**La pêche d'une naïade de la cordulie tricoteuse (Odonata : Corduliidæ : *Somatochlora filosa*), le 7 septembre 2016 à Sainte-Catherine-de-Hatley, en Estrie, au Québec, représente une première mention de l'espèce au Canada. Fort méconnu, l'habitat de reproduction de cette espèce est rapporté pour la deuxième fois en Amérique du Nord. La découverte inattendue de cette population relique, isolée de 575 km au nord de son aire de répartition connue, soulève un questionnement sur la composition originelle de l'odonatofaune de la sous-zone de la forêt décidue du Québec, la plus perturbée depuis la colonisation et l'exploitation du territoire par les humains pour ses ressources naturelles. De plus, la cordulie linéaire (*S. linearis*) est ramenée dans la liste des espèces d'odonates du Québec, sur la base de l'authentification du spécimen capturé en 1877 par l'abbé Léon Provancher. Trois autres espèces rhéophiles de cordulies pourraient habiter les sources et les ruisseaux forestiers du sud de la province.**

**Mots clés :** Canada, conservation, habitat, Odonata, *Somatochlora filosa*, *Somatochlora linearis*, *Somatochlora tenebrosa*

**Abstract**

**The collection of a nymph of the fine-lined emerald (Odonata: Corduliidae: *Somatochlora filosa*) on September 7, 2016 in Sainte-Catherine-de-Hatley, in the Estrie region of Québec, provides the first record of this species for Canada. The breeding habitat of the fine-lined emerald in North America is poorly known, and is reported here for only the second time. The unexpected discovery of a relic population, 575 km north of its previously known range, raises questions concerning the original composition of the odonatological fauna of the hardwood forest subzone of Québec – an ecosystem that has been considerably altered since human colonization of the area and the exploitation of natural resources. In addition, during the present study, the mocha emerald (*S. linearis*) specimen collected by Léon Provancher in Saint-Hyacinthe in 1877 was authenticated, and the species reinstated to the list of Odonata of Québec. Finally, it is suggested that 3 other rheophilic emerald species could inhabit forest springs and streams in the southern part of the province.**

**Keywords :** Canada, conservation, habitat, Odonata, *Somatochlora filosa*, *Somatochlora linearis*, *Somatochlora tenebrosa*

## Introduction

Les cordulies du genre *Somatochlora* sont des bijoux de libellules, avec leurs yeux émeraude et leur corps aux reflets vert métallique. Elles sont associées aux écosystèmes tourbeux en région nordique ainsi qu'aux ruisseaux ombragés et aux sources fraîches en zone plus tempérée. Pour chasser leurs proies, les naïades rampent, à demi enfouies, sur les fonds organiques, vaseux ou sablo-limoneux. La maturation et l'accouplement des adultes dépendent d'un couvert forestier. La femelle pond en solitaire sur un sol minéral ou végétal humide, ou encore directement à la surface de l'eau, grâce à un appareil spécialisé de ponte dont la forme de la lame vulvaire varie grandement selon les espèces.

Ce genre d'anisoptères est le plus riche de la famille des Cordulides (Odonata : Corduliidæ), avec 43 espèces décrites, dont 26 en Amérique du Nord et 17 en Eurasie, y compris 6 en Europe (Schorr et Paulson, 2016; Needham et collab., 2014; Dijkstra, 2015). Au Québec, Pilon et Lagacé (1998) et Savard (2011) rapportent 14 espèces, dont 2 considérées comme rares,

*Michel Savard, M. Sc., est président d'Entomofaune du Québec et responsable de l'*Initiative pour un atlas des libellules du Québec. *Il travaille comme professionnel en santé environnementale au Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean.*

*michel.savard@ssss.gouv.qc.ca*

*Majella Larochelle est un botaniste consultant, spécialisé en biologie des semences et en phytosociologie des milieux humides et alpins. Naturaliste blogueur < http://biodiversite-outaouais.blogspot.ca >, il collabore activement aux inventaires de l'odonatofaune et de la flore outaouaises.*

*majella.larochelle@gmail.com*

*Jean-Marie Perron, D. Sc., est professeur émérite à l'Université Laval et conservateur invité aux Collections Provancher. Il dirige les Cahiers Léon-Provancher aux éditions d'Entomofaune du Québec et il contribue activement à l'inventaire de l'odonatofaune des régions de la Capitale Nationale et du sud-est du Québec.*

*perronjm@videotron.ca*

en plus d'une mention controversée datant du 19e siècle, la cordulie linéaire (*Somatochlora linearis*), reconsidérée dans cet article. Les inventaires suscités depuis 2010 par l'*Initiative pour un atlas des libellules du Québec* ont en outre permis la découverte fortuite d'une espèce inattendue dans la province, la cordulie tricoteuse (*Somatochlora filosa*), jamais signalée auparavant au Canada. Cette addition soulève des questions sur la composition originelle de l'odonatofaune des territoires du sud du Québec, les plus modifiés par l'activité humaine.

### *Groupement des espèces du genre* Somatochlora

La grande richesse spécifique des cordulies du genre *Somatochlora* exprime leur adaptation aux nombreux types d'écosystèmes soumis à l'entourbement. D'après la morphologie des naïades et leur mode de vie subaquatique, les espèces peuvent être séparées en 2 grands groupes :

- les espèces dites « rhéophiles », adaptées aux eaux courantes, ruisselantes ou sourceuses, dont les naïades, peu velues, sont munies d'épines médiodorsales;
- les espèces dites « rhéophobes », adaptées aux eaux stagnantes, dont les naïades, particulièrement velues, sont dépourvues d'épines médiodorsales.

Les espèces rhéophobes, à répartition typiquement nordique ou alpine, se divisent en 2 sous-groupes bien différenciés non seulement par les similitudes anatomiques du labium des naïades, des cerques des mâles adultes et de la lame vulvaire de la femelle adulte, mais aussi par leur mode de vie.

Le premier sous-groupe réunit les espèces dites « lacustres », c'est-à-dire adaptées aux eaux permanentes des lacs et des grandes mares de tourbières. Ce regroupement correspond au « groupe *alpestris* » de Walker (1925), faisant référence à leur affiliation avec une espèce européenne. Les cerques du mâle de ces espèces, vus de dessus, ont la forme typique d'une lyre. Sept espèces nord-américaines font partie de ce groupe : la cordulie annelée (*S. albicincta*), la cordulie de Robert (*S. brevicincta*), la cordulie ceinturée (*S. cingulata*), la cordulie septentrionale (*S. septentrionalis*), la cordulie de Whitehouse (*S. whitehousei*), la cordulie hudsonienne (*S. hudsonica*) et la cordulie holarctique (*S. sahlbergi*); les deux dernières ne se trouvent que dans les territoires à l'ouest de la baie d'Hudson.

Le second sous-groupe réunit les espèces dites « palustres », c'est-à-dire adaptées aux eaux temporaires des marais tourbeux, des mares vaseuses et des étangs vernaux, correspondant au « groupe *arctica* » de Walker (1925). Les cerques du mâle de ces espèces, vus de dessus, ont la forme typique de forceps. Cinq espèces nord-américaines font partie de ce groupe : la cordulie fourchue (*S. forcipata*), la cordulie de Franklin (*S. franklini*), la cordulie incurvée (*S. incurvata*), la cordulie de Kennedy (*S. kennedyi*) et la cordulie des Rocheuses (*S. semicircularis*); la dernière, comme son nom l'indique, ne se trouve pas au Québec.

Les espèces rhéophiles, quant à elles, ont globalement une répartition s'étendant plus vers le sud et elles sont beaucoup plus diversifiées au plan anatomique. Ce complexe

**Tableau 1. Groupement des espèces rhéophiles de cordulies septentrionales du genre *Somatochlora* en Amérique du Nord.**

| Groupe | Espèces (vue latérale de l'extrémité de l'abdomen du mâle, à gauche, et de la femelle, à droite) | Répartition géographique | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Amérique du Nord | Ontario | Québec |
| **S1 Cerques du mâle élancés; hamules équarris; lame vulvaire évasée** | Cordulie mineure *Somatochlora minor* | Transcontinentale | Largement répartie, sauf dans l'extrême sud | Commune dans les zones subarctique, boréale et tempérée mixte; rare dans la zone tempérée feuillue |
| | Cordulie allongée *Somatochlora elongata* | Grands-Lacs et Appalaches | Surtout au nord des lacs Huron et Supérieur | Commune dans les zones boréale et mixte; rare dans la zone tempérée feuillue |
| **S2 Cerques du mâle renflés et portant une touffe de poils; hamules repliés; lame vulvaire plus ou moins effilée** | Cordulie de Walsh *Somatochlora walshii* | Transcontinentale | Largement répartie, sauf dans l'extrême sud | Commune dans toutes les zones bioclimatiques, excepté l'arctique |
| | Cordulie de Williamson *Somatochlora williamsoni* | Grands-Lacs et Appalaches | Largement répartie | Commune dans les zones boréale, tempérée mixte et tempérée feuillue |

d'espèces, aussi dénommé « groupe *metallica* » par Walker (1925), comprend 2 paires d'espèces homologues dans les régions septentrionales de l'Amérique du Nord (tableau 1) et, dans les régions méridionales, 3 paires d'espèces homologues en plus d'un groupe de 4 espèces à répartition restreinte (tableau 2). Ce pairage d'espèces à répartition plus nordique, l'une de petite et l'autre de grande taille (figure 1; S1, S2 et M1 à M3), résulterait d'une spéciation engendrée lors des premières périodes glaciaires survenues sur le continent nord-américain durant le Pléistocène. Ayant échappé à la dernière glaciation, les espèces méridionales de cordulies sont considérées comme d'antiques reliques (Walker, 1925) appartenant à la faune appalachienne et côtière de l'Est (Scudder, 1979). Ce sous-groupe retiendra l'attention dans cet article.

### *Vulnérabilité des espèces rhéophiles du genre* Somatochlora

Historiquement, la déforestation et la pollution, conséquentes au développement pionnier et à l'industrialisme, auraient grandement affecté la survie des espèces méridionales de cordulies, ce qui expliquerait leur répartition éparse observée actuellement sur le territoire habité nord-américain. La raréfaction de leurs populations a été constatée dès le début du 20e siècle (Walker, 1925), alors que les espèces n'étaient pas encore toutes décrites.

Dans sa synthèse, Walker (1925) indique que ces espèces rhéophiles étaient peu représentées dans les collections entomologiques :

> [...] elles sont toutes plus ou moins rares et elles se trouvent uniquement là où les conditions originales de leur environnement ont été peu perturbées. Quand les forêts sont coupées et les ruisseaux drainés, ou que leur débit devient irrégulier et que l'eau devient turbide ou polluée, elles disparaissent aussitôt (traduction libre).

De nos jours, bien que certaines cordulies puissent temporairement profiter d'ornières et de fossés ombragés, les espèces rhéophiles qui partagent l'écoumène des humains sont souvent considérées, par les organismes de conservation (NatureServe, 2017), comme préoccupantes, vulnérables ou en péril à l'échelle d'un état ou d'une province. En perturbant le couvert forestier et la circulation des eaux de surface et souterraines, des pratiques d'aménagement du territoire compromettent la conservation de populations survivantes, mais non encore inventoriées, avec un impact négatif sur la biodiversité.

La découverte de la cordulie tricoteuse et la présence historique de la cordulie linéaire dans les domaines bioclimatiques de l'érablière à caryer cordiforme et de l'érablière à tilleul de la sous-zone de la forêt décidue du Québec (Saucier et collab., 2011) révèlent une richesse insoupçonnée de l'odonatofaune inféodée aux ruisseaux forestiers, aux laggs ceinturant les tourbières et à l'habitat du castor.

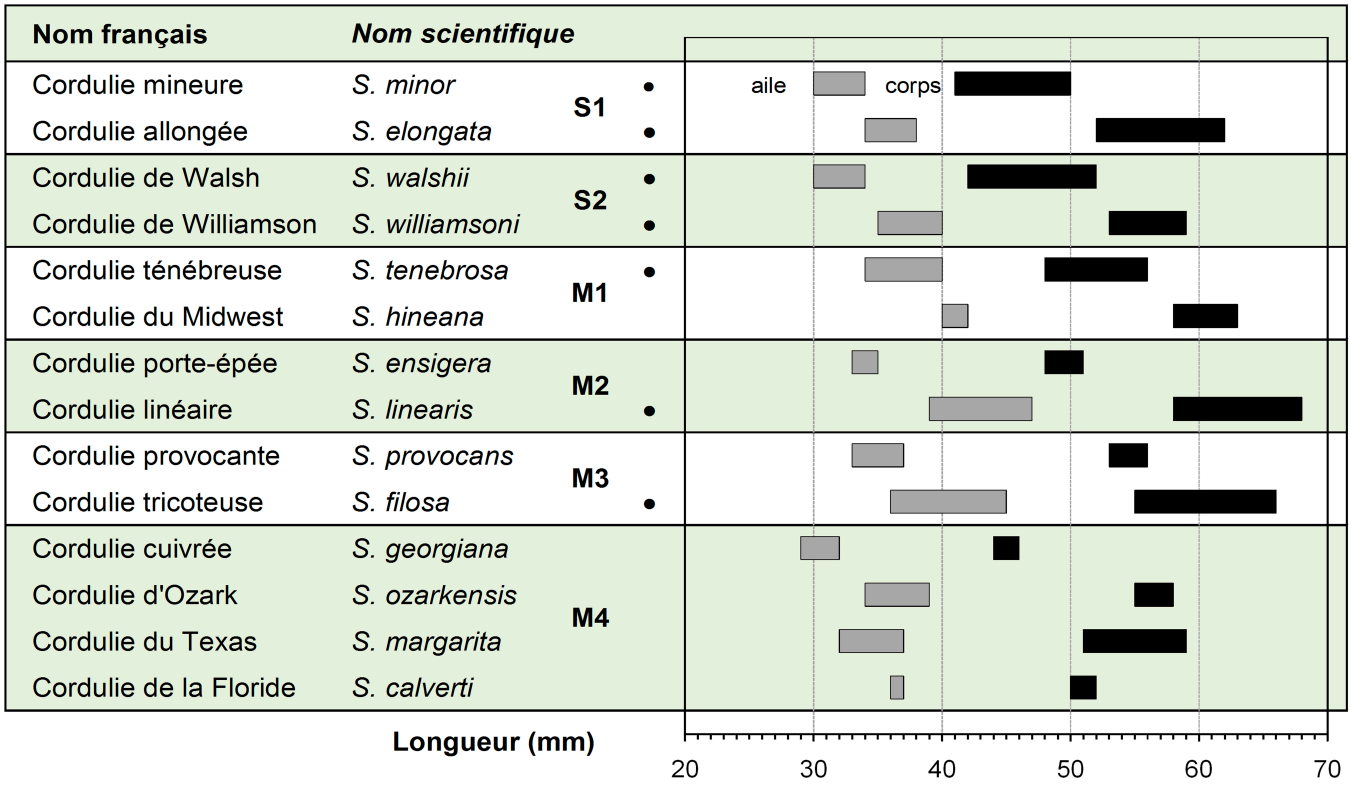



**Figure 1. Taille et groupement des espèces rhéophiles de cordulies du genre *Somatochlora* en Amérique du Nord. Longueur de l'aile postérieure [barre grise], selon Paulson (2011) sauf pour *S. walshii* en Colombie-Britannique (Walker et Corbet, 1975). Longueur totale du corps [barre noire], selon Paulson (2011) sauf pour *S. tenebrosa* au Québec (Walker et Corbet, 1975). Le point noir indique une espèce inventoriée au Québec.**

**Tableau 2. Groupement des espèces rhéophiles de cordulies méridionales du genre *Somatochlora* en Amérique du Nord.**

| Groupe | Espèces (vue latérale de l'extrémité de l'abdomen du mâle, à gauche, et de la femelle, à droite) | Répartition géographique | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Amérique du Nord | Ontario | Québec |
| **M1 Cerques du mâle en forme de mousqueton; lame vulvaire triangulaire** | Cordulie ténébreuse *Somatochlora tenebrosa* | Zone Centre et Nord des Appalaches, remontant la plaine côtière jusqu'au sud du Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse | Plusieurs populations dans la péninsule ontarienne | 24 lieux connus (tableau 3), jusqu'à Fossambault-sur-le-Lac en Capitale-Nationale |
| | Cordulie du Midwest *Somatochlora hineana* | Midwest américain | Une seule population au nord-ouest de la péninsule ontarienne | Non inventoriée (suspectée dans la vallée de l'Outaouais) |
| **M2 Cerques du mâle en forme de manche d'épée; lame vulvaire effilée** | Cordulie porte-épée *Somatochlora ensigera* | Zone tempérée des Prairies, jusqu'au versant Ouest des Appalaches | Une mention datant de 1959, au nord-ouest de la péninsule ontarienne | Non inventoriée (suspectée dans la vallée de l'Outaouais) |
| | Cordulie linéaire *Somatochlora linearis* | Zone Sud et Centre des Appalaches, remontant la plaine côtière jusqu'au Massachusetts | Quelques populations au sud-ouest de la péninsule ontarienne | Une mention de Provancher, datant de 1877, en Montérégie |
| **M3 Cerques du mâle digitiformes; lame vulvaire spatulée** | Cordulie provocante *Somatochlora provocans* | Zone Sud des Appalaches, remontant la plaine côtière jusqu'au New-Jersey | Non inventoriées | Non inventoriée (suspectée au sud des Appalaches) |
| | Cordulie tricoteuse *Somatochlora filosa* | | | Présente mention en Estrie |
| **M4 Morphologie semblable au groupe M3; répartition restreinte** | Cordulie cuivrée *Somatochlora georgiana* | Sud de la plaine côtière | Présence improbable | Non suspectées Présence improbable |
| | Cordulie d'Ozark *Somatochlora ozarkensis* | Région d'Ozark | | |
| | Cordulie du Texas *Somatochlora margarita* | Texas et Louisiane | | |
| | Cordulie de la Floride *Somatochlora calverti* | Nord-Ouest de la Floride | | |

## La cordulie tricoteuse : une première mention canadienne

Le 7 septembre 2016, à l'occasion d'une pêche improvisée aux naïades dans un ruisseau tributaire du lac Magog, à Sainte-Catherine-de-Hatley, en Estrie, au Québec, le second auteur ramena au domicile une douzaine de spécimens vivants dans le but de les faire émerger.

Dans ce lot, se trouvaient 11 naïades de la famille des Libellulides – toutes de la même espèce, la gracieuse (*Libellula pulchella*), déterminées par Benoît Ménard – et une seule naïade de la famille des Cordulides. Celle-ci a émergé en vivarium 10 jours après la pêche : l'adulte s'est avéré être une femelle de la cordulie tricoteuse (*Somatochlora filosa*), déterminée par le premier auteur. L'exuvie a été malencontreusement perdue.

La taille du spécimen québécois, avec une longueur totale de 65 mm (incluant les cerques de 4,5 mm) et une longueur d'ailes de 44,5 mm, se situe parmi les plus grandes mesurées (*rf.* Walker, 1925; Paulson, 2011). La femelle adulte de la cordulie tricoteuse se remarque par sa grande taille, sa silhouette élancée, son corps sombre, sa face largement jaune (clypéus et labre; figure 2a et b), sa tache mésépimérale mince, effacée et blanchâtre (figure 2e) ainsi que par la forme singulière de la lame vulvaire (figure 2c et d). Le secteur costal des ailes est ambré de la base à l'apex, un caractère propre aux individus ténéraux (figure 2f).

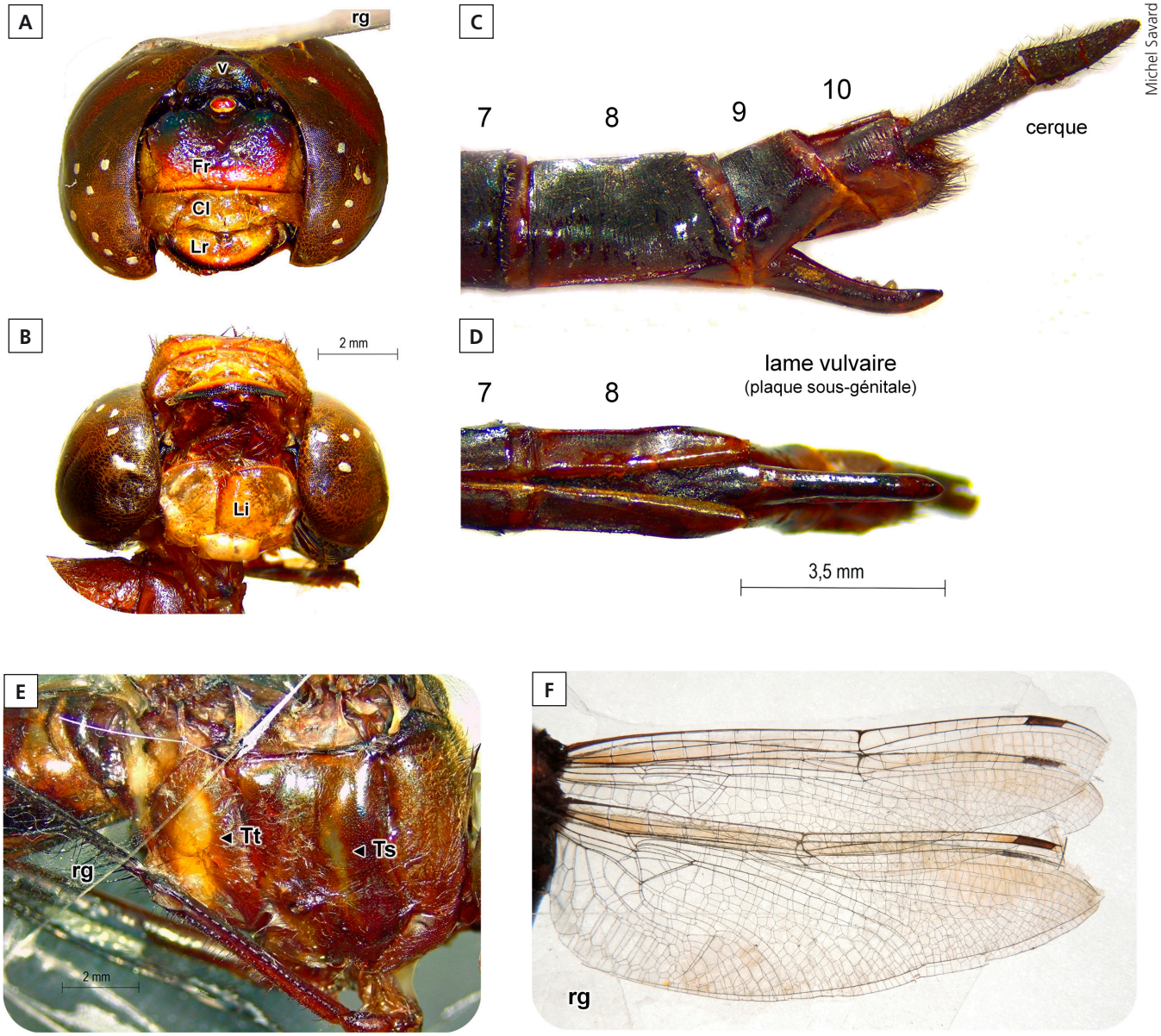



**Figure 2. Spécimen femelle de la cordulie tricoteuse (*Somatochlora filosa*), peu après l'émergence, provenant d'un ruisseau tributaire du lac Magog, à Sainte-Catherine-de-Hatley, Québec. A) tête, en vue frontale; B) tête, en vue ventrale; C) extrémité de l'abdomen, en vue latérale; D) extrémité de l'abdomen, en vue ventrale; E) thorax, côté droit en vue latérale; F) ailes repliées. v : vertex; Fr : front; Cl : clypéus; Lr : labre; Li : labium; rg : ruban gommé; 7 à 10 : segments abdominaux; Ts : tache mésépimérale ou tache latérale antérieure; Tt : tache métépimérale ou tache latérale postérieure.**

Le nom français de cette espèce s'inspire cependant de la description originale du mâle (Hagen, 1861), faisant allusion à ses cerques en forme de crochet à tricoter, unique dans le genre.

Les adultes de la cordulie tricoteuse sont généralement observés en vol d'alimentation ou de patrouille, haut dans les airs, à proximité d'un ruisseau forestier (Paulson, 2011). L'habitat préférentiel de reproduction demeure cependant fort méconnu. En fait, il n'est documenté que par une seule observation sur la ponte d'une femelle rapportée en Géorgie, aux États-Unis (Beaton et Stevenson, 2006). Soulignons que la description de la naïade reposait sur des élevages en aquarium à partir d'un prélèvement d'œufs libérés par une femelle captive (Dunkle, 1977). La présente mention au Québec (et au Canada) apporte donc des renseignements précieux.

Le site de pêche (lat. 45,2690° N; long. - 72,0483° O) se situe à une dizaine de mètres en amont de l'embouchure d'un ruisseau permanent d'une largeur d'au plus 3 m, alimenté par la résurgence de la nappe phréatique au pied d'un escarpement schisteux d'environ 6 m de dénivellation. Le ruisseau coule sous le couvert ombragé d'une érablière sans tilleuls d'Amérique (*Tilia americana*), avec des bouleaux à papier (*Betula papyrifera*) matures et quelques aulnes rugueux (*Alnus incana*) poussant sur les berges. Selon les témoignages locaux, ce boisé aurait échappé jusqu'à nos jours à une coupe totale. La naïade a été pêchée à une profondeur de 20 à 30 cm, en enfonçant le filet-passoire dans le lit sableux d'une section du ruisseau. Cette description du milieu concorde fidèlement au biotope décrit par Beaton et Stevenson (2006).

### *Une relique de l'optimum climatique de l'Holocène*

La présence de la cordulie tricoteuse dans le sud des Appalaches québécoises peut s'expliquer par la progression de l'espèce le long de la plaine Atlantique, il y a de 6 000 à 3 000 ans, c'est-à-dire lors de l'optimum climatique de l'Holocène en Amérique du Nord (Viau et collab., 2006). Le site de sa découverte au Québec se situe d'ailleurs dans l'axe de la voie de pénétration naturelle de la vallée du fleuve Connecticut (Scudder, 1979). Cette population, isolée de 575 km au nord de son aire actuelle de répartition (figure 3), pourrait être considérée comme une véritable relique paléoclimatique ayant subsisté, jusqu'à nos jours, dans un environnement et un microclimat favorables.

Pareillement, son homologue de plus petite taille, la cordulie provocante (*Somatochlora provocans*), qui épouse la même répartition géographique aux États-Unis, a pu vraisemblablement occuper le sud-est du Québec vers le milieu de l'Holocène. Il pourrait donc persister, au sud des Appalaches québécoises et de la Nouvelle-Angleterre, des populations reliques de cette espèce jumelle.

## Reconsidération de la présence de la cordulie linéaire au Québec

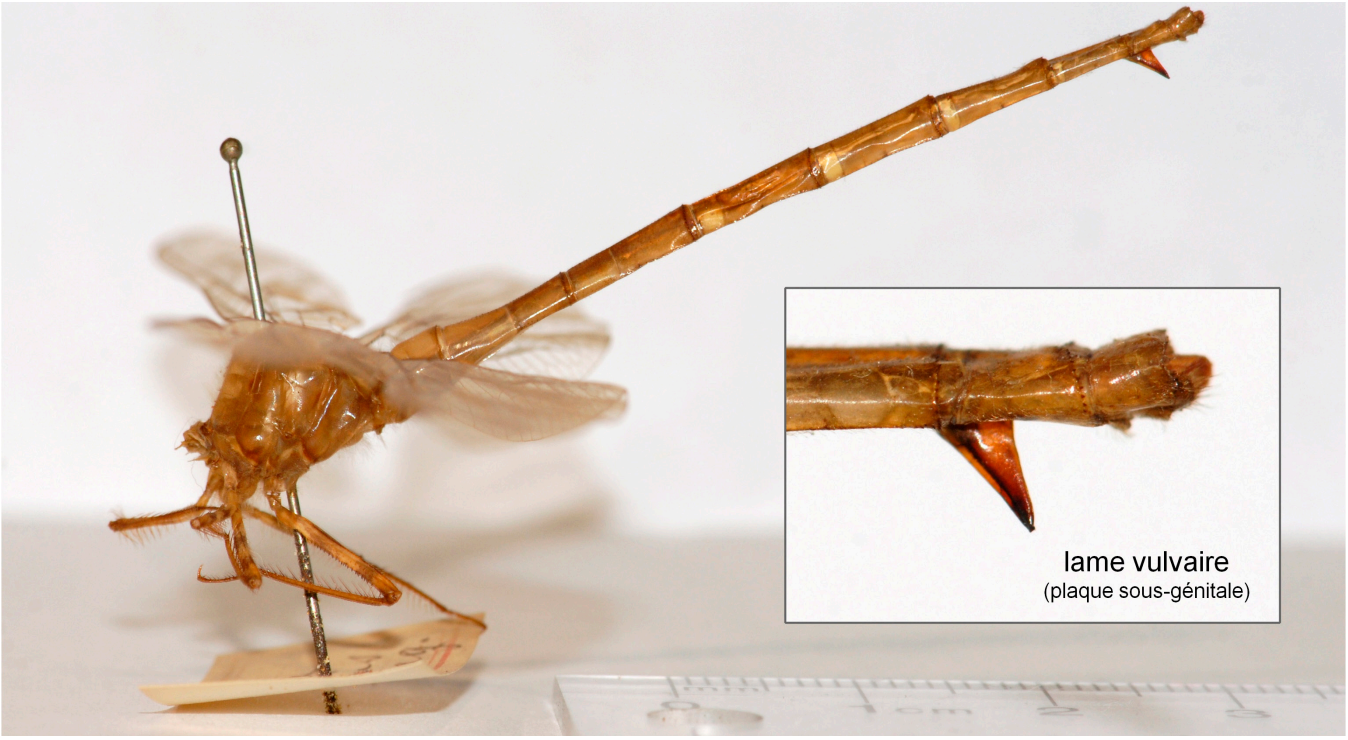
Vers la fin du 19e siècle, l'abbé Léon Provancher avait rapporté la présence d'une autre espèce rhéophile au Québec : la cordulie linéaire (*Somatochlora linearis*; sous le nom de genre *Cordulia* dans Hagen, 1861) : « Ce bel insecte a été capturé à St. Hyacinthe. Les seules localités où on l'avait signalé jusqu'à ce jour étaient la Georgie, la Pennsylvanie et St. Louis. » C'est au cours de l'été 1877 qu'il captura une femelle dont la description détaillée correspond fidèlement à l'espèce (Provancher, 1878). Le spécimen, sans tête et sans cerques, se trouve toujours dans la deuxième collection entomologique de Provancher hébergée à l'Université Laval.

Michel Savard

**Figure 3. Répartition de la cordulie tricoteuse (*Somatochlora filosa*) : aire connue (foncé), d'après Abbott (2006-2017), et découverte de l'espèce en 2016 à Sainte-Catherine-de-Hatley au Québec (carré), 575 km au nord de East-Brunswick, au New Jersey, dans l'axe de la vallée du fleuve Connecticut.**

La détermination de l'espèce ne fait aucun doute. La lame vulvaire, triangulaire et effilée, d'une longueur égale à celle du 9e segment abdominal, la distingue des autres espèces semblables, en particulier de la cordulie de Williamson (*Somatochlora williamsoni*) avec laquelle elle pourrait être confondue (figure 4). En outre, les dimensions des ailes postérieures du spécimen, de 13 mm de largeur maximale par 44 mm de longueur, ainsi que du 5e segment abdominal, de 7,1 mm de longueur, correspondent à la taille caractéristique de cette grande espèce de cordulie (*rf.* Walker, 1925).

L'étiquette, épinglée avec le spécimen, est celle d'origine : nous reconnaissons l'écriture de Provancher et le cadre rouge imprimé selon ses instructions; depuis 1877, le naturaliste utilisait ces étiquettes pour distinguer sa deuxième collection de sa première vendue au Gouvernement du Québec (Perron, 2012). Provancher avait inscrit le nom de genre *Epitheca*, comme c'était l'usage jusque vers la fin du 19e siècle. Le sous-genre *Somatochlora*, introduit en 1871 par l'odonatologiste belge Edmond de Sélys-Longchamps, a été élevé au rang de genre en 1890 par l'entomologiste britannique William Forsell Kirby (*rf.* Walker, 1925).




Michel Savard

**Figure 4. Spécimen de la cordulie linéaire (*Somatochlora linearis*), une femelle ténérale capturée en 1877 par l'abbé Léon Provancher à Saint-Hyacinthe, au Québec, conservé dans les Collections Provancher de l'Université Laval, Québec.**

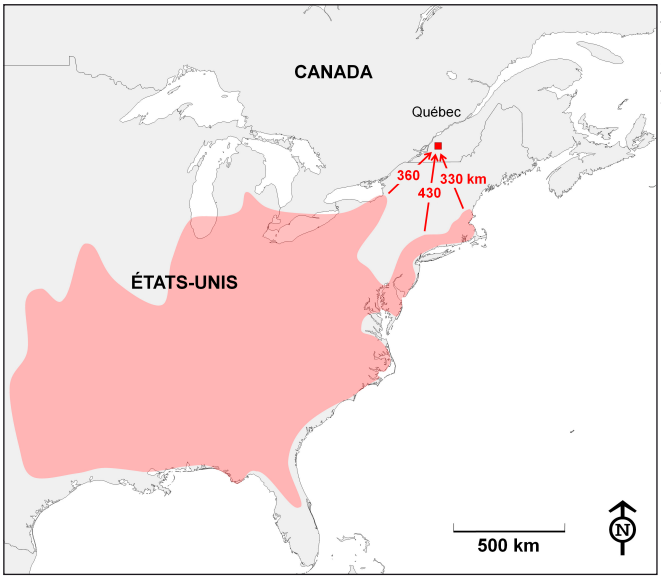
Fait nouveau : notre examen du spécimen révèle un individu au stade ténéral, c'est-à-dire un imago ayant émergé peu de temps avant sa capture, au tégument peu pigmenté (figure 4). Cette condition atteste de l'établissement vraisemblable d'une population non loin du site de capture.

Dans ses publications, Provancher ne rapporte aucun voyage aux États-Unis lors de l'année de capture, mais il signale une visite le 14 août 1877, à Saint-Hyacinthe, où il a fait une chasse entomologique en compagnie de son grand ami et collaborateur l'abbé François-Xavier Burque, professeur au Séminaire de Saint-Hyacinthe (Provancher, 1877). C'est donc possiblement à cette date, coïncidant avec la période de vol de la cordulie linéaire, que le spécimen a été capturé.

L'origine de la controverse sur la présence de l'espèce au Québec provient des publications d'Edmund M. Walker, professeur de zoologie à l'Université de Toronto, qui était convaincu que la répartition de la cordulie linéaire ne se limitait qu'à la zone faunique Carolinienne (Walker et Corbet, 1975). Dans sa monographie sur le genre *Somatochlora*, Walker (1925) opine qu'une erreur d'étiquetage du spécimen aurait pu se glisser. Ce n'est pas le cas selon nos vérifications; l'auteur ignorait sans doute la publication de Provancher de 1878, laquelle n'apparaît pas dans sa bibliographie. Plus tard, il inclut néanmoins l'espèce dans sa liste préliminaire pour la province de Québec, en suggérant cette fois qu'il pourrait s'agir d'un individu erratique provenant du sud (Walker, 1934). Walker, qui avait examiné le spécimen en 1914, ne se souvenait peut-être pas, 20 ans plus tard, qu'il s'agissait d'un individu ténéral. En outre, on sait maintenant que les grandes espèces de cordulies s'éloignent peu de leur habitat de reproduction (au plus quelques kilomètres chez *S. hineana*) et qu'elles ne sont pas connues pour effectuer des migrations (U.S. Fish and Wildlife Service, 2001). Au terme de son œuvre, bien que cette grande espèce eût été rapportée tout près des frontières, Walker l'exclut « formellement » de la faune canadienne, faute de données récentes (Walker et Corbet, 1975). Finalement, à partir de 2003, des populations bien établies de la cordulie linéaire sont rapportées au Canada, dans la péninsule ontarienne (Lamond, 2014).

Le statut de la cordulie linéaire au Québec doit donc être reconsidéré selon les connaissances actuelles sur la dispersion, l'écologie et la vulnérabilité des espèces rhéophiles du genre *Somatochlora*. Face à l'authenticité de la mention de Provancher, très bien documentée et supportée par un spécimen de référence toujours existant, la cordulie linéaire retrouve rigoureusement sa place dans la liste des odonates inventoriées historiquement au Québec. Il s'agit de la mention la plus nordique connue de l'espèce (figure 5), probablement une relique paléoclimatique au même titre que la population de la cordulie tricoteuse relatée précédemment.

Depuis l'époque de la colonisation des basses terres du Saint-Laurent, les ruisseaux sourceux de Saint-Hyacinthe ont été fortement perturbés par l'agriculture, l'exploitation historique des sources d'eau minérales, l'érosion de talus et l'urbanisation (Girard, 2004; Mario Comtois, comm. pers.). Il est toutefois envisageable que d'autres populations isolées de la cordulie linéaire aient subsisté aux perturbations anthropiques jusqu'à nos jours, par exemple dans le réseau hydrographique




Michel Savard

**Figure 5. Répartition de la cordulie linéaire (*Somatochlora linearis*) : aire connue (foncé), d'après Abbott (2006-2017), et mention de l'abbé Léon Provancher à Saint-Hyacinthe au Québec en 1877 (carré); à 360 km au nord-est du comté d'Oswego de New York, dans l'axe du fleuve Saint-Laurent; à 430 km au nord du comté de Dutchess de New York, dans l'axe de la vallée du fleuve Hudson; à 330 km au nord-ouest du comté de Rockingham au New Hampshire, dans l'axe de la vallée du fleuve Connecticut.**

Alain Côté

**Figure 6. Mâle de la cordulie ténébreuse (*Somatochlora tenebrosa*) capturé le 22 juillet 2015 au lac Taylor dans le parc de la Gatineau en Outaouais.**

drainant la colline montérégienne de Yamaska, une destination naturaliste fréquentée à l'époque par Provancher et non inventoriée depuis.

La découverte de la cordulie tricoteuse rapportée ici motive à consacrer beaucoup plus d'efforts d'inventaire dans les ruisseaux forestiers du Québec méridional afin de retrouver la cordulie linéaire dans la province, mais aussi découvrir une autre espèce lui étant étroitement apparentée et distribuée plus à l'ouest, la cordulie porte-épée (*Somatochlora ensigera*). L'espèce, qui a déjà été capturée au nord-ouest de la péninsule ontarienne en 1959 (Walker et Corbet, 1975), pourrait bien se trouver dans la vallée de l'Outaouais québécois.

## Une sixième espèce de cordulie méridionale au Québec?

La diversité originelle des cordulies rhéophiles qui habitent les ruisseaux ombragés et sourceux dans la sous-zone de la forêt décidue du Québec est méconnue. Parmi les espèces méridionales nord-américaines, outre la cordulie tricoteuse, la cordulie linéaire et leur homologue, seule la cordulie ténébreuse (*Somatochlora tenebrosa*; figure 6), considérée comme rare (Savard, 2011), est occasionnellement capturée, notamment dans les contreforts appalachiens et laurentiens au couvert forestier plus étendu que dans les basses terres du Saint-Laurent. Elle a été rapportée en 24 lieux (tableau 3; figure 7), ce qui représente 15 populations si l'on tient compte d'un rayon de dispersion de 10 km. On remarquera qu'il s'agit toutes de localités dont l'environnement forestier est bien présent ou bénéficie d'une certaine protection.

L'homologue de la cordulie ténébreuse, la cordulie du Midwest, aussi appelée cordulie de Hine (*Somatochlora hineana*), est une espèce considérée comme en voie de disparition et qui a fait l'objet d'intenses recherches par des instances gouvernementales américaines et canadiennes (U.S. Fish and Wildlife Service, 2001 et 2013; COSEPAC, 2011). Longtemps soupçonnée d'être présente en Ontario, elle a finalement été découverte en 2007 dans cette province (COSEPAC, 2011). Il est également envisageable qu'elle puisse se trouver dans les milieux sourceux entourbés de la vallée de l'Outaouais québécois.

## Discussion

La richesse spécifique des cordulies du genre *Somatochlora* au Québec équivaut à celle de toute l'Eurasie. La conjoncture des changements paléoclimatiques, après la déglaciation, et des perturbations anthropiques, depuis la colonisation, qui ont pu perturber les habitats aquatiques utilisés pour la ponte et la croissance des naïades ainsi que les habitats forestiers pour la maturation et l'accouplement des adultes, a probablement grandement affecté les espèces rhéophiles de cordulies méridionales. Les populations occupant originellement les domaines bioclimatiques de l'érablière à caryer cordiforme et de l'érablière à tilleul du Québec ont pu être décimées par la raréfaction de leur habitat forestier. Jusqu'à maintenant, sur les 6 attendues, seulement 3 espèces ont été inventoriées : la cordulie ténébreuse, la cordulie tricoteuse et la cordulie linéaire, cette dernière étant possiblement extirpée (figure 7).

Puisque les odonatologistes ne s'attardent ordinairement pas à inventorier les petits ruisseaux sourceux en pleine forêt, la découverte inattendue d'une population de la cordulie tricoteuse au Québec, en plus de la confirmation de la présence

**Tableau 3. Mentions de la cordulie ténébreuse (*Somatochlora tenebrosa*) au Québec.**

| Région | Lieu | Coordonnées géographiques | Captures | Source |
|---|---|---|---|---|
| Capitale-Nationale (1 lieu) | Dans un chemin forestier en marge de la tourbière de Fossambault-sur-le-Lac [mention la plus nordique connue] | Lat. 46,8745° N Long. -71,5757° O | 1♂, 19 septembre 2015 | Alain Côté, comm. pers. |
| Chaudière-Appalaches (3 lieux) | Dans un chemin forestier traversant le ruisseau Noir à Saint-Nérée | Lat. 46,7255° N Long. -70,6923° O | 1♂, 15 juillet 1973<br>1♂ 2♀, 16 août 1975 | Gagnon (1976, 1977) |
| | En marge d'une sablière en milieu forestier et tourbeux à Lévis (secteur Pintendre) | Lat. 46,7404° N Long. -71,0448° O | 1♀, 23 juillet 2010 | Guy Lemelin, comm. pers. |
| | Dans la clairière d'une érablière traversée par un petit ruisseau de montagne à Saint-Georges-de-Beauce | Lat. 46,1598° N Long. -70,7030° O | 1♂, 3 juillet 2014<br>1♂ 1♀, 13 juillet 2014 | Turgeon (2016); Réjean Turgeon, comm. pers. |
| Estrie (5 lieux) | Dans un ruisseau forestier tributaire du lac des Français à Orford | Lat. 45,4427° N Long. -72,2215° O | 1♀, 9 août 2011 | Alain Mochon, comm. pers. |
| | Secteur de l'étang aux Cerises au parc national du Mont-Orford | Lat. 45,3342° N Long. -72,2058° O | 1♂, 19 août 2012<br>2♂, 18 août 2013 | Roxanne Sarah Bernard et Mario Comtois, comm. pers. |
| | Dans un ruisseau de l'arrondissement Rock-Forest–Saint-Élie–Deauville (secteur Deauville) à Sherbrooke | Lat. 45,3082° N Long. -72,0734° O | 1♂, 5 septembre 2013 | Luc Beaudoin, *fides* Marie Chapdelaine, Musée de la nature et des sciences de Sherbrooke, comm. pers. |
| | Au centre nature de l'Étang Burbank à Danville | Lat. 45,7785° N Long. -72,0037° O | 1♀, 15 juillet 2016 | Daniel Cloutier, *fides* Yolande Bergeron, comm. pers. |
| | Le long d'une piste cyclable en milieu forestier dans l'arrondissement Fleurimont à Sherbrooke | Lat. 45,3966° N Long. -71,8555° O | 1♂, 20 septembre 2016 | Vincent Dion, *fides* Roxanne Sarah Bernard, comm. pers. |
| Lanaudière (4 lieux) | Dans le secteur des tourbières de Lanoraie | Lat. 45,9920° N Long. -73,2980° O | 1♂, 28 juillet 1932<br>1♀, 2 juillet 1991<br>1♂, 30 juillet 1991 | Gustave Chagnon dans Walker (1934); retrouvée par Pilon et Lagacé (1995), collection Ouellet-Robert de l'Université de Montréal |
| | Dans le secteur du Petit Bois d'Autray à Lanoraie | Lat. 46,0365° N Long. -73,2193° O | 1♂, 1 juillet 1972 | Jean-Charles Aubé, *fides* Jean-Marie Perron, collection de l'Université Laval, et Claude Chantal, comm. pers. |
| | Au lac Cromwell de la station de biologie de l'Université de Montréal à Saint-Hippolyte | Lat. 45,9890° N Long. -73,9990° O | 1 imago, sans date | Pilon et Lebuis (1976); spécimen non retrouvé dans la collection Ouellet-Robert de l'Université de Montréal |
| | Dans un chemin forestier longeant le lac du Marcheur à Notre-Dame-de-la-Merci | Lat. 46,1826° N Long. -74,0415° O | 1♂, 28 juillet 2009 | Mario Comtois, comm. pers. |
| Mauricie (2 lieux) | En bordure d'une érablière à Trois-Rivières-Ouest | Lat. 46,3375° N Long. -72,6321° O | 1♂, 22 juillet 1987 | Côté et Hutchinson (1991) |
| | Dans un sentier forestier en milieu tourbeux menant au lac à Baril à Saint-Adelphe | Lat. 46,6966° N Long. -72,3765° O | 1♀, 14 juillet 2011 | Pierrette Charest, comm. pers. |
| Montérégie (3 lieux) | Au parc écologique du mont Shefford | Lat. 45,3584° N Long. -72,5865° O | 1♂, 30 juillet 2000 | Jobin et Perron (2004); Jean-Marie Perron, comm. pers. |
| | Dans le secteur d'un étang à Castors au parc national de la Yamaska | Lat. 45,4322° N Long. -72,5829° O | 1♂, 9 juillet 2003 | Perron et collab. (2005); Jean-Marie Perron, comm. pers. |
| | Dans un ruisseau forestier en aval de la tourbière Castagne à Saint-Joachim-de-Shefford | Lat. 45,4286° N Long. -72,4820° O | 1♀, 9 juillet 2011 | Mochon (2012); Alain Mochon, comm. pers. |
| Outaouais (6 lieux) | À Sainte-Cécile-de-Masham (sans précision) | Lat. 45,6446° N Long. -76,0362° O | 1♀, 8 août 1935 | Dr F.P. Ide dans Walker (1934) |
| | Dans une clairière du lac Brown dans le parc de la Gatineau | Lat. 45,6090° N Long. -75,9330° O | 1♂, 20 juillet 1991 | Ménard (1996) |
| | Près de l'embouchure d'un petit ruisseau forestier tributaire du lac Taylor dans le parc de la Gatineau | Lat. 45,6032° N Long. -76,0563° O | 1♂, 22 juillet 2015 | Alain Côté et Guy Lemelin, comm. pers. |
| | Le long du chemin forestier menant au lac Saint-Sixte à Mulgrave-et-Derry | Lat. 45,8009° N Long. -75,2893° O | 1♂, 26 août 2012<br>1♂, 12 août 2013<br>2♂ 2♀, 11 juillet 2015<br>1♂, 25 juillet 2015<br>1♀, 31 juillet 2015 | Yank (2016); Richard Yank, comm. pers. |
| | Le long du chemin forestier menant au lac Hawk à Mulgrave-et-Derry | Lat. 45,8168° N Long. -75,3167° O | 3♂ 1♀, 15 juillet 2013<br>1♀, 8 août 2016<br>1♂, 11 juillet 2016 | Yank (2016); Richard Yank, comm. pers. |
| | Le long du chemin forestier d'Inlet à Mulgrave-et-Derry | Lat. 45,7998° N Long. -75,3080° O | 1♀, 19 juillet 2015 | Yank (2016); Richard Yank, comm. pers. |

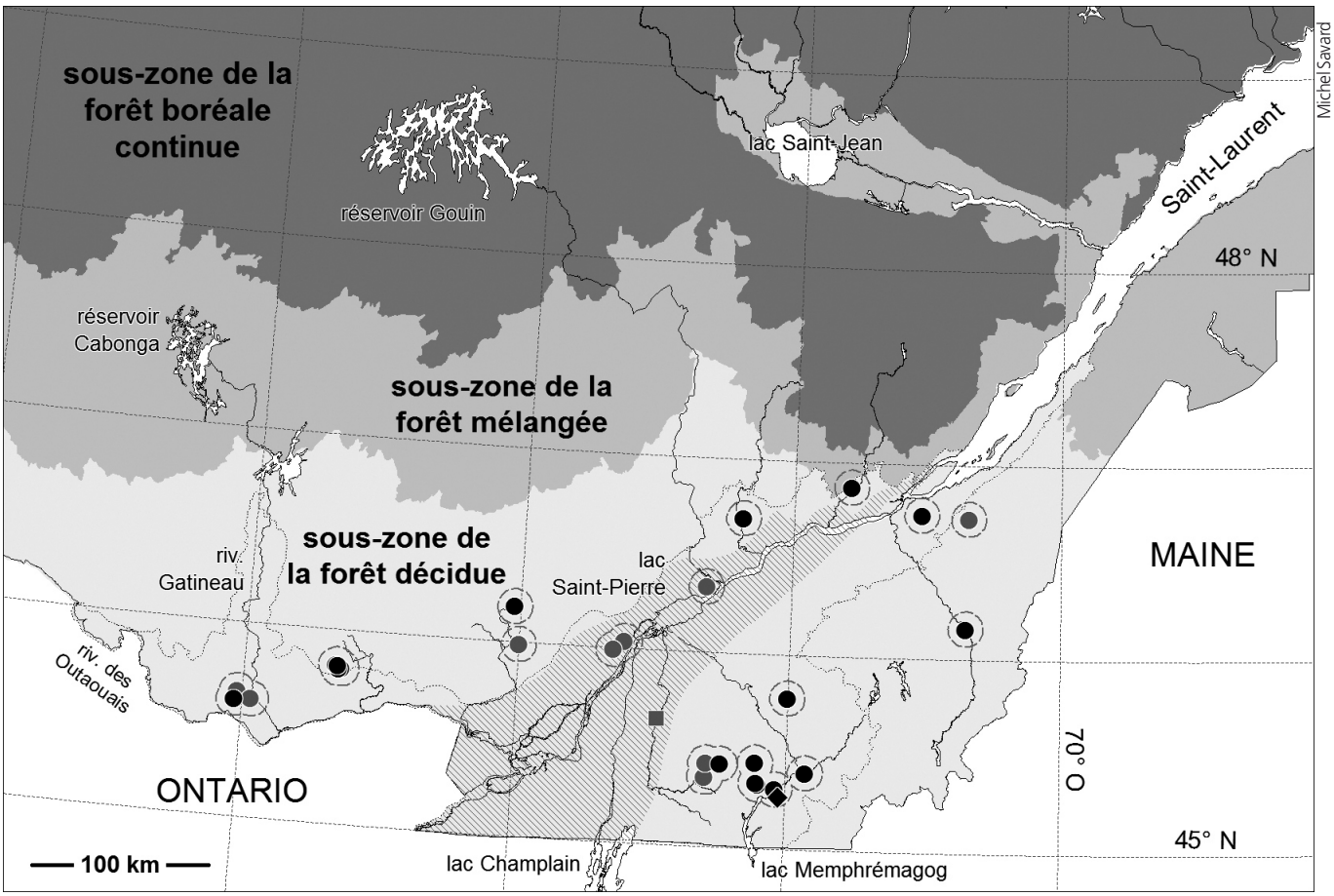



**Figure 7. Répartition des 3 espèces rhéophiles de cordulies méridionales inventoriées au Québec. Losange noir : première mention de la cordulie tricoteuse (*Somatochlora filosa*) en 2016; carré gris : mention historique de la cordulie linéaire (*S. linearis*) en 1877; ronds gris : mentions de la cordulie ténébreuse (*S. tenebrosa*) rapportées dans la documentation scientifique entre 1932 et 2003; ronds noirs : mentions de la cordulie ténébreuse signalées par les participants à l'*Initiative pour un atlas des libellules du Québec* de 2009 à 2016. Une zone tampon d'un rayon de 10 km est tracée autour des lieux de capture de la cordulie ténébreuse. Zone hachurée : basses terres du Saint-Laurent. Sous-zones bioclimatiques selon Saucier et collab. (2011); en pointillés : limite des domaines bioclimatiques de l'érablière à caryer cordiforme et de l'érablière à tilleul.**

historique d'une population de la cordulie linéaire, changent notre perception sur les limites nordiques de l'ensemble des espèces rhéophiles de cordulies méridionales. Ces nouvelles informations laissent entrevoir la possibilité de retrouver la cordulie linéaire ainsi que des populations reliques de la cordulie provocante, de la cordulie porte-épée et de la cordulie du Midwest dans des habitats forestiers peu perturbés du sud du Québec. Toutefois, cette quête s'annonce ardue, car la mise en œuvre de plans de conservation de la cordulie du Midwest aux États-Unis et en Ontario a montré que les biotopes peu perturbés et potentiellement favorables à cette espèce s'avèrent rares sur le terrain (U.S. Fish and Wildlife Service, 2001; COSEPAC, 2011).

La pêche aux naïades semble indiquée pour découvrir ces cordulies. Il s'agit cependant d'une méthode invasive à appliquer avec beaucoup de précautions afin de ne pas perturber irrémédiablement ces habitats fragiles. Le repérage d'adultes en vol, du début de juillet à la mi-septembre, en circulant le long de lisières forestières, de chemins ombragés ou de sentiers pédestres, a donné de bons résultats pour dépister la cordulie ténébreuse dans le cadre de l'*Initiative pour un atlas des libellules du Québec* (Alain Côté, Réjean Turgeon et Richard Yank, comm. pers.), de même que la cordulie linéaire en Ontario (Jones et Burke, 2004; Lamond, 2014).

La préservation des populations satellites de cordulies méridionales représente un enjeu biologique pour assurer une colonisation et une diversification de l'odonatofaune des milieux forestiers du sud du Québec. Le réchauffement climatique anticipé pourrait même faciliter la colonisation des ruisseaux appalachiens par ces cordulies, grâce aux efforts actuels de reboisement et de protection des rives des lacs, des cours d'eau et des sources, mais aussi par des initiatives d'aménagement intégré du territoire à l'échelle du paysage. Par exemple, le projet *Corridor appalachien* met en œuvre une stratégie de conservation transfrontalière pour la protection d'un corridor naturel qui s'étend du Vermont jusqu'au nord du mont Orford (http://www.corridorappalachien.ca). Les cordulies rhéophiles méritent donc toute notre attention en tant qu'indicateurs pour estimer l'efficacité des mesures de conservation et de restauration d'écosystèmes.

## Remerciements

Nous remercions grandement tous les participants à l'*Initiative pour un atlas des libellules du Québec* pour le partage de leur expérience et de leurs données inédites, ainsi que Bruno Drolet, Éric Domaine et Christian Hébert pour avoir généreusement commenté le manuscrit. ◂

## Références

ABBOTT, J.C., 2006-2017. OdonataCentral: An online resource for the distribution and identification of Odonata. Disponible en ligne à : http://www.odonatacentral.org. [Visité le 04-02-17].

BEATON, G. et D. STEVENSON, 2006. Breeding habitat for *Somatochlora filosa* (Fine-lined Emerald). Argia, 18(3) : 19-20.

COSEPAC, 2011. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la cordulie de Hine (*Somatochlora hineana*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, 44 p.

CÔTÉ, S. et R. HUTCHINSON, 1991. Odonates intéressants capturés dans l'extrême-sud du Québec en 1986, 1987 et 1991. Fabreries, 16 : 94-100.

DIJKSTRA, K.-DB., 2015. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.

DUNKLE, S.W., 1977. The larva of *Somatochlora filosa* (Odonata : Corduliidae). The Florida Entomologist, 60(3) : 187-191.

GAGNON, P., 1976. Troisième station de *Somatochlora tenebrosa* Say au Québec. Cordulia, 2 : 71.

GAGNON, P., 1977. Extension de l'aire de répartition géographique chez *Somatochlora tenebrosa* Say (Odonata : Corduliidæ) au Québec. Cordulia, 3 : 9-10.

GIRARD, P., 2004. Le parc urbain « Les Salines » a 30 ans. Centre d'histoire de Saint-Hyacinthe inc. Disponible en ligne à : http://chsth.com. [Visité le 18-02-17].

HAGEN, H.A., 1861. Synopsis of the Neuroptera of North America, with a list of the South American species. Smithsonian Miscellaneous Collections, 4 : 55-187.

JOBIN, L.J. et J.-M. PERRON, 2004. Odonatofaune du parc écologique du mont Shefford, division de recensement de Shefford, Québec. Le Naturaliste canadien, 128(1) : 27-30.

JONES, C.D. et P.S. BURKE, 2004. Mocha emerald (*Somatochlora linearis*), new to Ontario and Canada. Ontario Odonata, 5 : 1-4.

LAMOND, B., 2014. Mocha emerald – New to the Hamilton study area: An overview of its Ontario distribution. The Wood Duck, 68(1) : 8-10.

MÉNARD, B., 1996. Liste annotée des odonates de la vallée de l'Outaouais. Fabreries, 21 : 29-61.

MOCHON, A., 2012. Découverte de la libellule pachydiplax au Québec durant l'inventaire de l'odonatofaune du ruisseau Castagne en Montérégie. Le Naturaliste canadien, 136(3) : 49-59.

NATURESERVE, 2015. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]. Version 7.1. NatureServe, Arlington, Virginie. Disponible en ligne à : http://explorer.natureserve.org. [Visité le 09-01-17].

NEEDHAM, J.G., M.J. WESTFALL et M.L. MAY, 2014. Dragonflies of North America. Third edition. Scientific publishers, Gainesville, 657 p.

PAULSON, D., 2011. Dragonflies and damselflies of the East. Princeton University Press, Princeton, 544 p.

PERRON, J.-M., 2012. La faune entomologique du Canada de Léon Provancher. 1 – Ses collections d'insectes : première et deuxième collections. Les Cahiers Léon-Provancher, nº 4, 220 pages.

PERRON, J.-M., L.-J. JOBIN et A. MOCHON, 2005. Odonatofaune du parc national de la Yamaska, division de recensement de Shefford, Québec. Le Naturaliste canadien, 129(2) : 17-25.

PILON, J.-G. et D. LAGACÉ, 1995. Analyse comparative de la faune odonatologique des tourbières de Lanoraie avec d'autres biotopes de la zone tempérée froide du Québec, Canada (Odonata). Opuscula zoologica fluminensia, 131 : 1-18.

PILON, J.-G. et D. LAGACÉ, 1998. Les odonates du Québec : traité faunistique. Entomofaune du Québec inc., Chicoutimi, 367 p.

PILON, J.-G. et M.-A. LEBUIS, 1976. Peuplement odonatologique (Insecta : Odonata) de différents milieux aquatiques de la région de Saint-Hippolyte, cté Prévost, Québec, Canada. Annales de la Société entomologique du Québec, 21 : 126-135.

PROVANCHER, L., 1877. Faune canadienne. Les insectes – Orthoptères. Additions et corrections. Le Naturaliste canadien, 9(10) : 289-300.

PROVANCHER, L., 1878. Troisième ordre; les Névroptères. Dans : Petite faune entomologique du Canada et particulièrement de la province de Québec, volume 2, 1883, typographie de C. Darveau, Québec, 831 p.

SAUCIER, J.-P., A. ROBITAILLE, P. GRONDIN, J.-F. BERGERON et J. GOSSELIN, 2011. Les régions écologiques du Québec méridional (4e version). Carte à l'échelle de 1 / 1 250 000. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

SAVARD, M., 2011. Atlas préliminaire des libellules du Québec. Entomofaune du Québec, Saguenay, Québec, 53 p.

SCHORR, M. et D. PAULSON, 2016. World list of Odonata (révision, 24 décembre 2016). Disponible en ligne à : http://www.pugetsound.edu/academics/academic-resources/slater-museum/biodiversity-resources/dragonflies/world-odonata-list2/. [Visité le 30-12-16].

SCUDDER, G.G.E., 1979. Present patterns in the fauna and flora of Canada. Dans : Danks, H.V. (édit.). Canada and its insect fauna. Memoirs of the Entomological Society of Canada, 108 : 87-179.

TURGEON, R., 2016. Découverte du gomphe ventru en Beauce : une libellule menacée de disparition au Canada. Nouv'ailes, 26(1) : 5.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2001. Hine's Emerald Dragonfly *Somatochlora hineana* Recovery Plan. Fort Snelling, Minnesota, 120 p.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2013. Hine's Emerald Dragonfly, *Somatochlora hineana* (Odonata: Corduliidae). 5-Year Review: Summary and Evaluation. Chicago Ecological Services Field Office, Barrington, Illinois, 50 p.

VIAU, A.E., K. GAJEWSKI, M.C. SAWADA et P. FINES, 2006. Millennial scale temperature variations in North America during the Holocene. Journal of geophysical research, 111 : DO9102, 12 p.

WALKER, E.M., 1925. The North American dragonflies of the genus *Somatochlora*. Université de Toronto, 202 p. + 33 planches.

WALKER, E.M., 1934. A preliminary list of the insects of the Province of Quebec. Odonata. Part IV. Quebec Society for the Protection of Plants Report, 26 : 96-105.

WALKER, E.M. et P.S. CORBET, 1975. The Odonata of Canada and Alaska. Volume III. University of Toronto Press, Toronto, 307 p.

YANK, R., 2016. The Dragonflies and Damselflies of Mulgrave-et-Derry, Québec, 56 p.

Sélection
Laminard inc.
*Diane Lemay et Pierre Savard, prop.*

- Encadrement
- Laminage
- Matériel d'artiste
- Cours de peinture
- Galerie d'art

254, rue Racine
Loretteville (Québec)
G2B 1E6

Tél. :(418) 843-6308
Fax. : (418) 843-8191
Courriel : selection.laminard@videotron.ca
www.selectionart.com