

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Paruline azurée *Dendroica cerulea*

au Canada



EN VOIE DE DISPARITION
2010

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Paruline azurée (*Dendroica cerulea*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 44 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEWIC. 2003. COSEWIC assessment and update status report on the Cerulean Warbler *Dendroica cerulea* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 25 pp.

McCracken, J.D. 1993. COSEWIC status report on the Cerulean Warbler *Dendroica cerulea* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 34 pp.

Note de production :

Le COSEPAC remercie Carl Savignac, qui a rédigé le rapport de situation sur la Paruline azurée (*Dendroica cerulea*) au Canada, dans le cadre d'un contrat passé avec Environnement Canada. Jon McCracken, coprésident du Sous-comité de spécialistes des oiseaux du COSEPAC, a supervisé la préparation du rapport et en a assuré la révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

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

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

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Cerulean Warbler *Dendroica cerulea* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Paruline azurée — Photo de Carl Savignac

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011.
N° de catalogue CW69-14/326-2011F-PDF
ISBN 978-1-100-97258-9



Papier recyclé



COSEPAC

Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – novembre 2010

Nom commun

Paruline azurée

Nom scientifique

Dendroica cerulea

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

Au Canada, ce passereau forestier bleu ciel se trouve à la limite nord de son aire de nidification. Comme il a besoin de superficies relativement grandes de forêt de feuillus non perturbée, ses exigences en matière de lieux de reproduction et d'hivernage sont assez spécialisées. Depuis les années 1960, des déclin de population importants ont été observés dans la majeure partie de l'aire de répartition et la présente population canadienne est estimée à environ seulement 1000 individus. On croit que ces déclin sont principalement causés par la perte et la dégradation de l'habitat d'hivernage, limité aux forêts montagnardes du nord des Andes, en Amérique du Sud. L'espèce est également menacée par la perte et la dégradation de ses lieux de reproduction. Il y a preuve de déclin continu. Aussi, les nouvelles données démographiques semblent indiquer que les chances de rescousse de la population canadienne sont moins bonnes qu'on ne le croyait auparavant.

Répartition

Ontario, Québec

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en avril 1993. Réexamen et confirmation du statut en mai 2003. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « en voie de disparition » en novembre 2010.



COSEPAC Résumé

Paruline azurée *Dendroica cerulea*

Description et importance de l'espèce

La Paruline azurée (*Dendroica cerulea*) est un oiseau de petite taille qui appartient à la famille des Parulidés. Le mâle adulte a le dessus du corps bleu azur et le dessous blanc, tandis que la femelle adulte a le dessus du corps vert-bleu et le dessous blanchâtre. Le mâle et la femelle arborent deux barres alaires blanches bien marquées, et leur queue est tachetée de blanc. L'espèce a récemment suscité un intérêt considérable de la part du grand public, de la communauté scientifique et des groupes de conservation, en raison de sa beauté, de ses exigences particulières en matière d'habitat et du déclin de sa population. La Paruline azurée est considérée comme une espèce « parapluie », la protection de son habitat assurant du coup la protection des populations d'autres espèces qui dépendent des forêts décidues matures.

Répartition

La Paruline azurée se reproduit dans les forêts décidues de l'est de l'Amérique du Nord, où elle est répartie de façon irrégulière. Au Canada, on en trouve deux principales concentrations, dans le sud-ouest et dans le sud-est de l'Ontario, ainsi que quelques occurrences localisées dans le sud-ouest du Québec. L'espèce passe l'hiver dans la cordillère Orientale des Andes, en Amérique du Sud, où elle se concentre dans une étroite plage d'altitudes. Son aire d'hivernage s'étend du Venezuela jusqu'au nord-ouest de la Bolivie.

Habitat

Dans son aire de reproduction, la Paruline azurée habite de grandes superficies de forêt décidue mature, sèche ou humide, caractérisée par la présence d'arbres de grande taille et un sous-étage clairsemé. La configuration du couvert forestier (feuillage stratifié, présence de trouées, répartition des espèces, etc.) peut être indicatrice de la présence de l'espèce. Dans son aire d'hivernage, l'espèce est restreinte à une étroite plage altitudinale (environ 500 à 2 000 mètres d'altitude), où elle vit surtout dans les forêts humides matures peu perturbées mais fréquente également les plantations rustiques de caféiers, de cardamomes et de cacaoyers établies sous l'ombrage d'arbres indigènes.

Biologie

La Paruline azurée pond 2 à 5 œufs par couvée et produit une seule couvée par année. De façon générale, environ 75 % des couples produisent une couvée, et deux ou trois jeunes par couvée atteignent l'âge de l'envol. Le taux de survie d'une année à l'autre semble faible, probablement en raison d'une mortalité élevée durant les longues migrations et l'hiver. Bien que les études démographiques réalisées dans l'ensemble de l'aire de reproduction de l'espèce aient montré que le succès de nidification et la fécondité chez la population de l'est de l'Ontario soient parmi les plus élevés en Amérique du Nord, il semble néanmoins que l'immigration de sujets en provenance des États-Unis soit nécessaire pour assurer le maintien de la population canadienne.

Taille et tendances des populations

La population canadienne compterait 433 à 543 couples de Parulines azurées (866 à 1 086 individus matures), la plupart se trouvant dans le sud-est de l'Ontario, dans la région de l'axe de Frontenac. La plus récente estimation situe la population mondiale de l'espèce aux alentours de 625 000 individus matures. La population canadienne compterait donc pour environ 0,2 % de la population mondiale.

De 1966 à 2006, la population nord-américaine de la Paruline azurée a connu un déclin d'environ 2,9 % par année, en moyenne. Les données récentes de l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario indiquent un déclin non significatif à l'échelle de la province de 30 % sur une période de 20 ans (1981-1985 à 2001-2005), ce qui correspond à au moins 16 % sur une période de 10 ans. Le déclin est plus important dans la région carolinienne (au moins 24 % sur une période de 10 ans) qu'ailleurs dans la province. Au Québec, l'espèce est disparue de cinq des six localités connues et occupées depuis les années 1960. Dans l'ensemble, la population canadienne a connu un déclin d'au moins 16 % au cours de la dernière décennie. La possibilité d'un rétablissement de l'effectif canadien grâce à l'immigration de source externe est faible, les populations américaines étant elles aussi en déclin.

Menaces et facteurs limitatifs

On croit que les principales menaces pour la Paruline azurée sont la destruction et la dégradation de son habitat dans l'aire d'hivernage. On a assisté dans les dernières décennies à une destruction massive des forêts primaires alpestres du nord des Andes, et le déboisement se poursuit. Dans l'aire de reproduction de l'espèce, les principales menaces sont également la destruction et la dégradation de l'habitat, liées à certains régimes d'exploitation forestière intensive et à la destruction de forêts matures au profit de l'agriculture. La fragmentation de l'habitat, qui entraîne une augmentation du parasitisme de couvée par les vachers et une augmentation du risque de prédation sur les couvées, semble également importante. L'augmentation prévue de la fréquence de phénomènes météorologiques extrêmes (tempêtes de verglas, ouragans, etc.) dans l'aire de reproduction et dans les couloirs de migration, la dégradation des forêts attribuable à l'action de pathogènes introduits et d'insectes ravageurs ainsi que l'accroissement du risque de collision avec des structures de grande hauteur lors des migrations sont autant de menaces signalées à l'égard de l'espèce.

Protection, statuts et classements

Au Canada, le COSEPAC a classé la Paruline azurée comme espèce préoccupante en mai 2003. L'espèce est inscrite à ce titre à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada. Ses nids et ses œufs sont également protégés en vertu de la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrants*. En Ontario, la Paruline azurée est classée comme espèce préoccupante et visée à ce titre par la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de la province. Au Québec, depuis octobre 2009, l'espèce est visée par la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* à titre d'espèce menacée. Aux États-Unis, la situation de l'espèce est jugée préoccupante, et l'espèce pourrait bientôt être inscrite à la liste des espèces menacées de l'*Endangered Species Act*. À l'échelle mondiale, la Paruline azurée est classée comme espèce vulnérable par l'Union internationale pour la conservation de la nature. L'organisme NatureServe l'a classée comme espèce vulnérable à l'échelle du Canada et en Ontario. Au Québec, le classement d'espèce gravement en péril lui a été attribué.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Dendroica cerulea

Paruline azurée

Cerulean Warbler

Répartition au Canada : Ontario, Québec

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	2 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures?	Oui
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq années ou deux générations]	Inconnu
Pourcentage estimé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des 10 dernières années - déclin statistiquement non significatif de 16 % de la probabilité d'observation de l'espèce dans des parcelles de 10 km x 10 km, en Ontario, pour une période de 10 ans – cette estimation est probablement en dessous de la réalité (voir la section Taille et tendances des populations).	Env. 16 %
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Inconnu; le nombre d'individus matures continuera probablement de décliner
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Valeur estimée de la zone d'occurrence - obtenue selon la méthode du plus petit polygone convexe tracé à partir de la carte de répartition de l'espèce (voir la figure 2)	134 308 km ²
Indice de zone d'occupation (IZO) - selon une grille de 2 km x 2 km	500 à 2 000 km ²
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de « localités » - les données disponibles sont insuffisantes pour permettre d'estimer le nombre de localités en fonction des menaces signalées	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non; zone d'occurrence apparemment stable
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation? - réduction statistiquement non significative de 30 % de la probabilité d'occupation dans des parcelles de 10 km x 10 km, en Ontario, pour une période de 20 ans, et réduction du taux d'occupation au Québec	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations?	Sans objet
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités?	On ne sait pas

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? - oui, dans le sud-ouest de l'Ontario, au Québec et dans l'aire d'hivernage; l'habitat de nidification est probablement plus stable dans le sud-est de l'Ontario.	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Sans objet
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N ^{bre} d'individus matures
Total (pour environ 433 à 543 territoires)	866-1086
Nombre de populations (d'après l'étude génétique de Veit <i>et al.</i> , 2005)	1

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	Aucune analyse
--	----------------

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

<ul style="list-style-type: none"> • perte d'habitat dans l'aire d'hivernage due à la destruction de forêts primaires alpestres au profit de l'agriculture (on pense que ce serait la principale menace) • perte d'habitat dans l'aire de reproduction, due à certaines pratiques d'exploitation forestière comprenant la récolte des grands arbres âgés ainsi qu'au déboisement pour l'agriculture • fragmentation de l'habitat dans l'aire de reproduction, ayant pour effet de diminuer la qualité de l'habitat et d'augmenter la prédation et le parasitisme de couvée • autres : perte de qualité de l'habitat due à la mortalité chez certaines espèces de feuillus causée par des pathogènes et des insectes ravageurs; risque accru de collision avec des structures de grande hauteur durant les migrations; phénomènes météorologiques extrêmes survenant durant la période de reproduction ou les migrations

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

Statut des populations de l'extérieur États-Unis : espèce préoccupante (situation à l'étude en vue d'une éventuelle inscription à la liste des espèces menacées) - déclin annuel significatif, de 2,89 % en moyenne (pour les années 1966 à 2007)	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Probablement, surtout dans le sud-est de l'Ontario
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Oui, mais de moins en moins à cause du déclin des populations américaines

Statut existant

COSEPAC : Espèce en voie de disparition (novembre 2010)
--

Statut et justification de la désignation

Statut : Espèce en voie de disparition	Code alphanumérique : C2a(ii)
Justification de la désignation : Au Canada, ce passereau forestier bleu ciel se trouve à la limite nord de son aire de nidification. Comme	

il a besoin de superficies relativement grandes de forêt de feuillus non perturbée, ses exigences en matière de lieux de reproduction et d'hivernage sont assez spécialisées. Depuis les années 1960, des déclin de population importants ont été observés dans la majeure partie de l'aire de répartition et la présente population canadienne est estimée à environ seulement 1 000 individus. On croit que ces déclin sont principalement causés par la perte et la dégradation de l'habitat d'hivernage, limité aux forêts montagnardes du nord des Andes, en Amérique du Sud. L'espèce est également menacée par la perte et la dégradation de ses lieux de reproduction. Il y a preuve de déclin continu. Aussi, les nouvelles données démographiques semblent indiquer que les chances de rescousse de la population canadienne sont moins bonnes qu'on ne le croyait auparavant.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : ne répond pas au critère A, car les déclin ne dépassent pas le seuil critique.

Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : ne répond pas au critère B; l'indice de zone d'occupation est inférieur au seuil critique de 2 000 km² définissant le statut d'espèce menacée, mais la situation de l'espèce ne correspond pas aux autres éléments du critère B.

Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : répond au critère C1 d'espèce menacée car le nombre d'individus matures est inférieur à 10 000 et aurait décliné de plus de 10 % (mais probablement de moins de 20 %) au cours des 10 dernières années ou 3 générations; répond au critère C2a(ii) d'espèce en voie de disparition car la population totale est inférieure à 2 500 individus, dont plus de 95 % sont regroupés dans une même population.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : répond probablement au critère D1 d'espèce menacée, mais la précision des estimations actuelles est mise en doute.

Critère E (analyse quantitative) : Sans objet

AVANT-PROPOS

Le présent rapport est une mise à jour d'un rapport antérieur (COSEPAC, 2003). Vu la quantité considérable d'information recueillie récemment sur la biologie de la Paruline azurée, il y avait lieu de ré-évaluer la situation de l'espèce. Nous avons intégré à ce rapport des données tirées d'études sur la démographie et la dispersion de l'espèce et la survie chez les adultes (p. ex. Jones *et al.*, 2004a; Barg *et al.*, 2006a,b; Buehler *et al.*, 2008), sur la structure génétique des populations à l'échelle des régions (p. ex. Veit *et al.*, 2005), sur la répartition, la taille et la tendance de la population canadienne de l'espèce (p. ex. Francis, 2007) et sur certains aspects de l'écologie de l'espèce dans son aire d'hivernage (p. ex. Calderón-Franco, 2006, 2007; Moreno *et al.*, 2006; Bakermans *et al.*, 2009). De plus, un groupe de travail international sur la Paruline azurée a été créé en 2001 avec le mandat d'étudier l'espèce et d'assurer sa conservation dans ses aires de reproduction et d'hivernage (Hamel, 2004).



HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (2010)

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

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

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

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

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

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



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

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

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Paruline azurée *Dendroica cerulea*

au Canada

2010

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE	4
Nom et classification	4
Description morphologique	4
Structure spatiale et variabilité de la population.....	4
Unités désignables	5
Importance de l'espèce.....	5
RÉPARTITION	6
Aire de répartition mondiale	6
Aire de répartition canadienne	8
HABITAT	9
Besoins en matière d'habitat	9
Tendances en matière d'habitat.....	11
BIOLOGIE	13
Reproduction	13
Survie	13
Dynamique de la population	14
Déplacements et dispersion	15
Régime alimentaire et quête de nourriture.....	16
Relations interspécifiques.....	16
Domaine vital et territoire.....	17
Comportement et adaptabilité.....	17
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	18
Activités et méthodes d'échantillonnage	18
Abondance	22
Fluctuations et tendances.....	24
Immigration de source externe	26
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS	27
Perte d'habitat	27
Fragmentation de l'habitat	28
Exploitation forestière	29
Insectes ravageurs des forêts et pathogènes forestiers introduits.....	29
Collision avec des structures de grande hauteur	30
Prédateurs	30
Parasitisme de couvée par le Vacher à tête brune	30
Phénomènes météorologiques	31
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS	31
Statuts et protection juridiques	31
Autres classements	32
Protection et propriété de l'habitat	33
REMERCIEMENTS.....	34
EXPERTS CONSULTÉS.....	34
SOURCES D'INFORMATION	35
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR.....	44

Liste des figures

- Figure 1. Aire de répartition mondiale de la Paruline azurée (d'après Ridgely *et al.*, 2003). Données fournies par NatureServe, en collaboration avec Robert Ridgely, James Zook, le Programme sur les oiseaux migrateurs de la société Conservation de la nature, le CABS de l'organisme Conservation International, le Fonds mondial pour la nature (États-Unis) et le projet WILDSPACE d'Environnement Canada..... 7
- Figure 2. Aire de reproduction actuelle de la Paruline azurée au Canada (d'après Cadman *et al.*, 2007, et CDPNQ, 2009). Les points noirs représentent des parcelles de de 10 km x 10 km où des indices de nidification ont été relevés durant la période de 2001 à 2005 en Ontario et la période de 2001 à 2008 au Québec..... 9
- Figure 3. Tendence de la population de la Paruline azurée selon l'analyse hiérarchique des données des relevés du BBS pour la période de 1966 à 2005 (intervalles de confiance à 95 %) (d'après les données inédites de Sauer et Link, dans USFWS, 2006). 25

Liste des tableaux

- Tableau 1. Estimations récentes de l'effectif de la Paruline azurée au Canada..... 24
- Tableau 2. Classements de la Paruline azurée selon l'organisme NatureServe (2009) et classements de la situation générale de l'espèce selon le Conseil canadien de conservation des espèces en péril (2006). 32

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Dendroica cerula* Wilson (1810)
Nom français : Paruline azurée
Nom anglais : Cerulean Warbler
Classe : Oiseaux
Ordre : Passériformes
Famille : Parulidés
Genre : *Dendroica*
Espèce : *Dendroica cerulea*

Description morphologique

La Paruline azurée est un oiseau de petite taille (8 à 10 g) qui appartient à la famille des Parulidés. Le mâle adulte a le dessus du corps bleu azur et le dessous blanc, et sa gorge est barrée d'une bande noir-bleu (Hamel, 2000a). La femelle adulte a le dessus du corps vert-bleu et le dessous blanchâtre, souvent bigarré de jaune. Elle a des raies superciliaires, ou sourcils, blanc-jaune. Le mâle et la femelle arborent deux barres alaires blanches bien marquées, et leur queue est tachetée de blanc. Dans leur deuxième année, les jeunes présentent déjà les traits des adultes, mais leur plumage a moins d'éclat. On ne s'accorde pas tout à fait sur les nuances du plumage qui distinguent le mieux les classes d'âge chez les femelles (Dunn et Garrett, 1997; Hamel, 2000a).

Ni le mâle ni la femelle adultes ne risquent d'être confondus avec d'autres espèces. À leur premier automne, les jeunes peuvent ressembler, au premier coup d'œil, aux jeunes Parulines à gorge orangée femelles (*Dendroica fusca*). Cependant, chez les premiers, le dessous du corps est plutôt blanc-jaune, alors que chez les jeunes de l'autre espèce il tire davantage sur le chamois. De plus, chez la Paruline à gorge orangée les côtés du dos sont striés de raies pâles, ce qui n'est pas le cas chez la Paruline azurée (COSEPAC, 2003).

Structure spatiale et variabilité de la population

Veit *et al.* (2005) ont étudié la variabilité sur cinq locus microsatellites et un fragment de 366 paires de bases de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial chez 154 individus provenant de cinq populations de différentes régions (sud-est et sud-ouest de l'Ontario, Illinois, Arkansas et Tennessee). Ils n'ont pu dégager aucune structure génétique de la population, ce qui permet d'admettre une seule unité de gestion (Veit *et al.*, 2005). Comme les déplacements d'une région à l'autre semblent assez communs chez les adultes à la saison de reproduction (Veit *et al.*, 2005; Girvan *et al.*, 2007), tous les individus venant se reproduire au Canada sont considérés comme formant une seule population.

Unités désignables

Il n'existe aucun taxon infraspécifique reconnu pour la Paruline azurée (Hamel, 2000a), des échanges de matériel génétique ont lieu entre les populations de toutes les régions de l'aire de l'espèce (Veit *et al.*, 2005), et une étude des isotopes stables a confirmé que la dispersion à grande distance est assez commune (Girvan *et al.*, 2007). Par conséquent, une seule unité désignable est reconnue pour la Paruline azurée au Canada.

Importance de l'espèce

La Paruline azurée a suscité récemment un intérêt considérable de la part du grand public, de la communauté scientifique et des groupes de conservation, en raison de sa beauté, de ses exigences particulières en matière d'habitat et du déclin de sa population. La Paruline azurée peut être considérée comme espèce « parapluie », la protection de son habitat assurant du coup la protection des populations d'autres espèces qui dépendent des forêts décidues matures (Jones *et al.*, 2004b). En Ontario, la gestion des milieux forestiers fréquentés par la Paruline azurée profitera sans doute à d'autres espèces présentant un intérêt particulier (McCracken, 1993), notamment le Moucherolle vert (*Empidonax virescens*), la Paruline hochequeue (*Seiurus motacilla*) et la Paruline à capuchon (*Wilsonia citrina*) (COSEPAC, 2003).

Nous n'avons trouvé aucune information récente sur la Paruline azurée au Canada auprès des sources de connaissances traditionnelles autochtones.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Aire de reproduction

La majeure partie de la population de Paruline azurée est concentrée dans la région centrale des forêts décidues (Hamel et Rosenberg, 2007). L'espèce se reproduit principalement dans le centre-nord du Minnesota, le nord du Wisconsin, le centre de la basse péninsule du Michigan, le sud de l'Ontario, le sud du Québec, l'État de New York et l'ouest du Vermont, au nord, le Massachusetts, le Connecticut, le New Jersey, la Pennsylvanie, le nord du Delaware, la Virginie-Occidentale, la Caroline du Nord et le nord de la Georgie, au sud, ainsi que le centre de l'Arkansas, le Missouri et l'Iowa, à l'ouest. On a également signalé des activités de reproduction localisées dans le nord du Mississippi et dans l'est de l'Oklahoma, du Kansas et du Nebraska (Dunn et Garret, 1997; Hamel, 2000a; Rosenberg *et al.*, 2000; figure 1). La répartition de l'espèce dans son aire de reproduction n'est pas uniforme. En effet, on observe d'importantes concentrations d'individus dans les monts Cumberland, au Tennessee, dans les plaines des lacs Érié et Ontario de l'écozone des plaines à forêts mixtes, y compris le complexe de milieux humides de Montezuma, dans l'État de New York, ainsi que dans le sud de l'Illinois, le sud-est de l'Ontario et la Virginie-Occidentale (COSEPAC, 2003; Rosenberg, 2008).

Aire d'hivernage

La majeure partie de la population de la Paruline azurée passe l'hiver dans la cordillère Orientale des Andes, dans les milieux situés entre 500 et 2 000 mètres d'altitude. L'aire d'hivernage englobe la Colombie, le Venezuela, l'Équateur, le Pérou et le nord de la Bolivie (Ridgley et Tudor, 1989; Robbins *et al.*, 1992; American Ornithologists' Union, 1998; Colorado et Cuadros, 2006; Herzog *et al.*, 2009; NatureServe, 2009; figure 1). Selon Colorado et Cuadros (2006), l'espèce serait plus abondante dans la cordillère Orientale que dans les cordillères Centrale et Occidentale. En hiver, environ 95 % des observations sont faites en Colombie, au Venezuela et en Équateur (U.S. Fish and Wildlife Service, 2006).

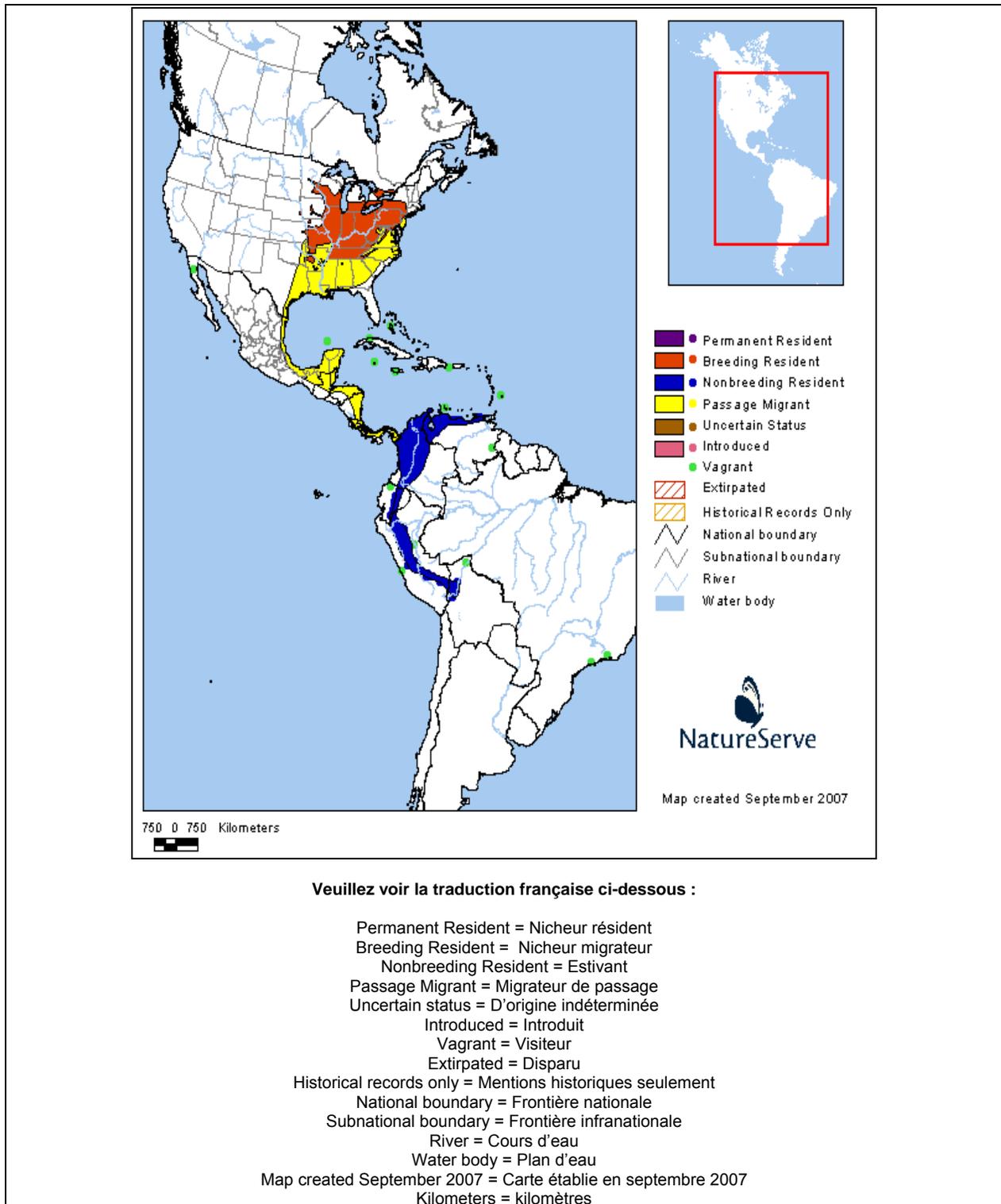


Figure 1. Aire de répartition mondiale de la Paruline azurée (d'après Ridgely *et al.*, 2003). Données fournies par NatureServe, en collaboration avec Robert Ridgely, James Zook, le Programme sur les oiseaux migrateurs de la société Conservation de la nature, le CABS de l'organisme Conservation International, le Fonds mondial pour la nature (États-Unis) et le projet WILDSpace d'Environnement Canada.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, la Paruline azurée est confinée à la zone de forêt carolinienne et à la partie sud de la zone forestière des Grands Lacs et du Saint-Laurent (Francis, 2007). L'aire canadienne de l'espèce n'a pas beaucoup changé depuis le dernier rapport de situation du COSEPAC (COSEPAC, 2003). Bien que l'espèce soit disparue de quelques localités depuis la première période de collecte de données (1981 à 1985) pour l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, la province abrite toujours les deux principales concentrations d'individus, regroupant 95 % ou plus de la population canadienne : l'une se trouve dans la région carolinienne, l'autre, dans la région s'étendant le long de l'interface entre les formations précambriennes et paléozoïques, depuis le sud-est de la baie Georgienne vers l'est jusqu'à l'axe de Frontenac (Francis, 2007). Un petit nombre d'individus se reproduisent également dans le sud-ouest du Québec (C. Savignac, données inédites), en particulier dans le sud de la Montérégie et dans l'Outaouais. Selon le *Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec*, l'Outaouais est la région la plus au nord pour laquelle des mentions de nidification sont répertoriées (CDPNQ, 2009).

La Paruline azurée se reproduit dans le sud-est de l'Ontario au moins depuis le début du XX^e siècle (Broley, 1929). On pense que l'espèce aurait commencé à s'étendre dans certaines régions du nord-est des États-Unis, du sud de l'Ontario et du sud-ouest du Québec à partir du milieu environ du XX^e siècle (Ouellet, 1974; Weir, 1989; Bannon et Robert, 1995; Sauer *et al.*, 2003), attirées probablement par l'arrivée à maturité des forêts secondaires. Les données recueillies depuis le début des années 1980 montrent cependant qu'il n'y a eu pratiquement aucune expansion de l'aire de l'espèce depuis ce temps (Bannon et Robert, 1995; Gouvernement du Québec, 2005; Francis, 2007).

L'aire canadienne de la Paruline azurée compte pour environ 4 % de l'aire de reproduction mondiale de l'espèce (NatureServe, 2009). La zone d'occurrence canadienne couvre une superficie de 134 308 km², mesurée selon la méthode du plus petit polygone convexe tracé à partir de la carte de la figure 2.

Les données disponibles ne permettent pas de calculer l'indice de zone d'occupation de façon précise, mais celui-ci se situe fort probablement entre 500 et 2 000 km², selon une grille de 2 km x 2 km (A. Filion, comm. pers., 2010). Selon les estimations, la superficie réellement occupée par l'espèce se situerait entre 3,0 et 3,8 km², pour 433 à 543 territoires d'une superficie moyenne de 0,7 ha (voir la section Abondance; Barg *et al.*, 2005).

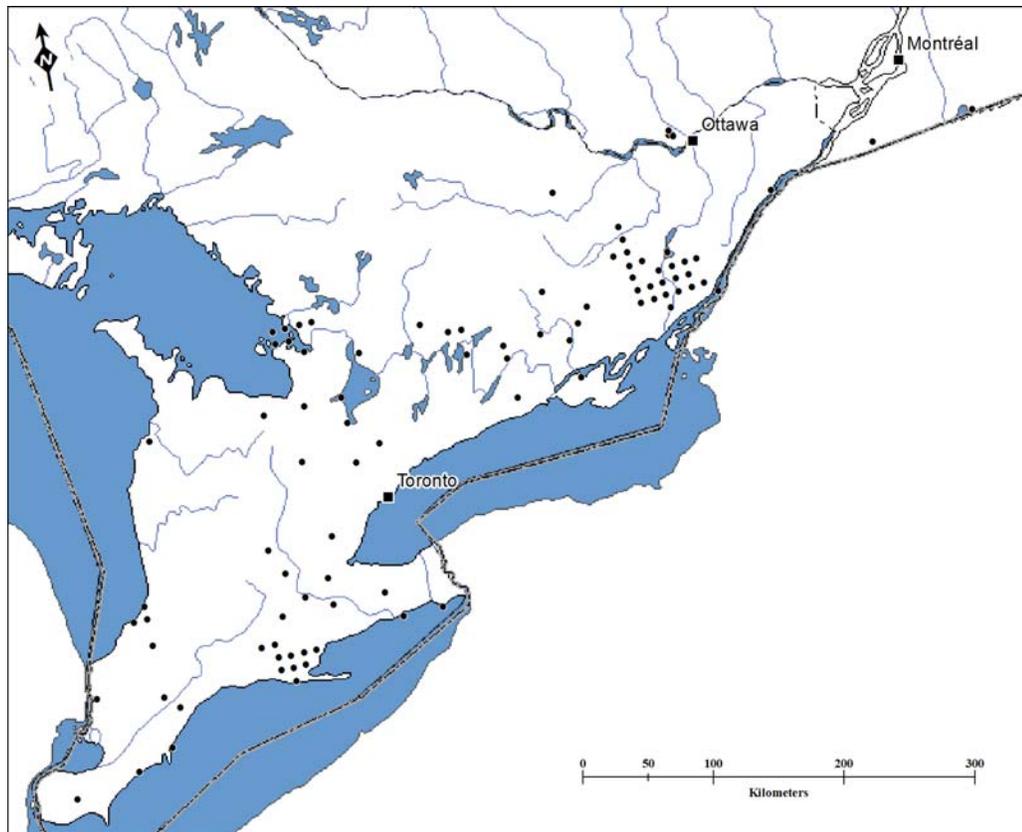


Figure 2. Aire de reproduction actuelle de la Paruline azurée au Canada (d'après Cadman *et al.*, 2007, et CDPNQ, 2009). Les points noirs représentent des parcelles de de 10 km x 10 km où des indices de nidification ont été relevés durant la période de 2001 à 2005 en Ontario et la période de 2001 à 2008 au Québec.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Aire de reproduction

La Paruline azurée niche le plus souvent dans de grandes forêts décidues matures à couvert fermé ou partiellement ouvert, poussant sur sol mésique ou dans la plaine inondable (Peck et James, 1987; Robbins *et al.*, 1992; Hamel, 2000b; Rosenberg *et al.*, 2000; Jones et Robertson, 2001; Weakland et Wood, 2005; Buehler *et al.*, 2006). Dans certaines régions, l'espèce fréquente à la fois la forêt riveraine et la forêt située en hauteur, mais non les milieux entre les deux (Weakland et Wood, 2005; Buehler *et al.*, 2006; Wood *et al.*, 2006; Hamel et Rosenberg, 2007). Dans la plaine des Grands Lacs d'amont, la Paruline azurée fréquente principalement de grandes forêts sèches faisant partie intégrante d'un réseau de milieux humides boisés (Thogmartin *et al.*, 2004).

Les besoins de l'espèce en matière d'habitat sont les mêmes au Canada que dans le reste de son aire, la plupart des individus recherchant des forêts décidues âgées (Peck et James, 1987; Jones et Robertson, 2001; Frontenac Bird Studies, données inédites). En Ontario, l'espèce préfère les peuplements matures de feuillus dominés par le chêne et l'érable, souvent associés à des terres basses marécageuses (Frontenac Bird Studies, données inédites; J. McCracken, comm. pers., 2010). Au Québec également, l'espèce fréquente de grandes forêts décidues matures, notamment les forêts basses comme celles des régions de Huntington et de Philipsburg (Bannon et Robert, 1995; CDPNQ, 2009; SOS-POP, 2009), où souvent on trouve des cours d'eau permanents, et les forêts hautes exposées au sud-ouest du parc de la Gatineau (Savignac, 2005).

À l'intérieur de son territoire, la Paruline azurée montre une préférence marquée pour certains micro-habitats (Robbins *et al.*, 1992; Oliarnyk et Robertson, 1996; Jones et Robertson, 2001; Weakland et Wood, 2005; Wood *et al.*, 2006; Hamel et Rosenberg, 2007; Roth et Islam, 2007). Les territoires de l'espèce se caractérisent généralement par la présence d'arbres de grand diamètre espacés les uns des autres et par un couvert bien développé formant une voûte élevée; l'espèce évite généralement les sous-étages denses (Hamel, 2000a; Jones et Robertson, 2001; Robbins *et al.*, 1992; Hamel, 2003; Weakland et Wood, 2005; Roth et Islam, 2007). Un couvert révélant une structure forestière hétérogène (stratification du feuillage, trouées, répartition des espèces) semble être un bon indicateur de la présence de sites de nidification (Barg, 2002). Au sein de son territoire, la Paruline azurée semble mener ses activités territoriales plus particulièrement dans les secteurs associés à des trouées dans le couvert où les arbres sont légèrement espacés (Peck et James, 1987; Barg *et al.*, 2005, 2006a; Wood *et al.*, 2005).

Le mâles se montrent souvent sélectifs à l'égard des arbres servant de poste pour chanter, choisissant de préférence des arbres de grande taille (Robbins *et al.*, 1992; COSEPAC, 2003). Comme les milieux forestiers denses ne sont pas très propices à la propagation de leur chant (Woodward, 1995), on suppose que les mâles choisissent à l'intérieur de leur territoire des secteurs de moindre densité, où leur chant peut se propager à travers la frondaison (Barg, 2002). Dans la vallée alluviale du bas Mississippi, les mâles choisissent de préférence des arbres dominants ou co-dominants, de diverses espèces mais le plus souvent d'une espèce de plein soleil (Hamel, 2003). La Paruline azurée passe la majeure partie du temps à rechercher de la nourriture et à chanter, activités qu'elle mène dans le haut de la frondaison mais non tout à fait au sommet (Robbins *et al.*, 1992). La Paruline azurée ne semble avoir aucune préférence quant à l'espèce des arbres pour nidifier (Oliarnyk et Robertson, 1996; Hamel, 2000a; Jones et Robertson, 2001).

Migration

Durant ses migrations le long de la côte de l'Amérique centrale, la Paruline azurée se pose surtout dans des forêts primaires (mais aussi dans des forêts secondaires et des plantations) situées entre 200 et 800 mètres d'altitude (Ridgely et Gwynne, 1989; Stiles et Skutch, 1989; Parker, 1994; Welton *et al.*, 2007; Caycedo, 2009). Il existe peu de données sur les habitats de halte (Hamel, 2000b).

Aire d'hivernage

La majeure partie de la population de la Paruline azurée passe l'hiver dans la cordillère Orientale des Andes, en Amérique du Sud, dans la plage d'altitudes de 500 à 2 000 mètres environ (Fundación Proaves Colombia, 2006; USFWS, 2006; Caycedo, 2009). L'espèce y fréquente principalement la forêt sempervirente humide mature et peu perturbée (Robbins *et al.*, 1992; Jones *et al.*, 2000; Fundación Proaves Colombia, 2006; Calderón-Franco, 2007; Colorado *et al.*, 2008; Herzog *et al.*, 2009) mais peut également fréquenter la forêt secondaire ainsi que les plantations rustiques de caféiers, de cardamomes et de cacaoyers établies sous l'ombrage d'arbres indigènes, comme le guamo (*Inga sp.*) et le carbonero (*Albizia sp.*) (Andrade *et al.*, 2006; Jahn et Valenzuela, 2006; Herzog *et al.*, 2009).

Au Venezuela, la densité de la Paruline azurée serait de 3 à 14 % plus élevée dans les plantations de caféiers sous ombrage que dans les forêts primaires, selon des estimations tenant compte de la différence de détectabilité de l'espèce dans les deux types de milieux (Bakermans *et al.*, 2009). Dans les plantations, la Paruline azurée recherche rarement sa nourriture sur les caféiers ou les cardamomes, mais plutôt sur les arbres d'ombrage, en particulier le guamo (Calderón-Franco, 2006). Dans les plantations sous ombrage de Colombie, les arbres sur lesquels la Paruline azurée recherche sa nourriture comprennent des espèces de la famille des *Melastomataceae*, le manguier (*Mangifera indica*), une espèce de la famille des *Urticaceae* (voir *Boehmeria*; Calderón-Franco, 2006), l'*Albizia carbonaria* et le *Cordia alliodora* (Colorado et Cuadros, 2006). Dans les forêts secondaires, l'espèce recherche des insectes sur les lianes et les vignes ainsi que sur des arbres, dont le *Pithecellobium dulce* et le guamo (Colorado et Cuadros, 2006).

Tendances en matière d'habitat

Aire de reproduction

Il n'existe aucune donnée sur l'abondance et la répartition de la Paruline azurée au Canada au temps de la colonisation. Il est possible que l'espèce ait toujours été plutôt rare au Canada, en partie à cause du climat rigoureux. On suppose néanmoins que l'espèce a connu d'importantes pertes d'habitat dans le passé, en raison du déboisement extensif de la région des Grands Lacs (Eagles, 1987) et de la vallée du Saint-Laurent (Bannon et Robert, 1995). Dans l'est de l'Ontario, 70 à 80 % de la forêt décidue originelle ont été défrichés avant les années 1880, principalement par les

colons et l'industrie forestière (Keddy, 1994; Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 1997). De même, l'agriculture intensive et l'urbanisation ont réduit la couverture forestière de la zone carolinienne du sud-ouest de l'Ontario, qui est passée de plus de 80 % avant la colonisation à seulement 11 % aujourd'hui (Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2000).

Au cours du siècle dernier, la Paruline azurée a bénéficié de l'abandon de terres agricoles dans certaines parties de son aire canadienne (Oliarnyk et Robertson, 1996). Dans le sud-est de l'Ontario, on s'attend à ce que la couverture forestière augmente en conséquence pour atteindre prochainement environ 40 % en moyenne de la surface terrestre (Olyarnik et Robertson, 1996; MRNO, 1997), ce qui, selon les pratiques d'aménagement des terres boisées qui seront adoptées, pourrait favoriser la Paruline azurée. On assiste également à une augmentation de la couverture forestière dans certaines parties du nord-est des États-Unis depuis quelques décennies (Askins, 1993). En revanche, il n'y a pas d'augmentation de la couverture forestière dans la majeure partie du sud-ouest de l'Ontario.

Aire d'hivernage

Les forêts du nord des Andes comprises entre 500 et 2 000 mètres d'altitude sont parmi les forêts les plus menacées du monde (Robbins *et al.*, 1992; Henderson *et al.*, 1991; Davis *et al.*, 1997), par l'agriculture, la récolte de bois de chauffage et la culture illégale de plantes narcotiques (Davis *et al.*, 1997). En Colombie seulement, il ne resterait plus que 36 % (USFWS, 2006) de la superficie originelle de forêts alpestres primaires, estimée à 930 343 km² (World Press Review, 1993; USFWS, 2006). Les forêts humides de haute altitude (« *cloud forests* ») de l'Équateur et du nord du Pérou auraient subi le même sort, mais à un rythme moindre (Dillon, 1994).

Les habitats d'hivernage préférés de la Paruline azurée font partie de paysages de plus en plus exploités, en particulier pour la production de café, de cacao, de thé, de riz et de coca (Robbins *et al.*, 1992). La Paruline azurée s'accommode de milieux forestiers transformés, mais on ne connaît pas les taux de survie de l'espèce dans ce type de milieux (Jones *et al.*, 2004a). Les seules données disponibles à cet égard proviennent d'une étude réalisée dans des plantations de caféiers sous ombrage du Venezuela; selon cette étude, le taux mensuel de survie de la Paruline azurée se situerait en moyenne à 0,97 (0,90-0,99; I.C. à 95 %; Bakermans *et al.*, 2009).

BIOLOGIE

Reproduction

La Paruline azurée peut se reproduire dès l'âge de un an (Hamel, 2000a). L'espèce est essentiellement monogame, mais, en Ontario, la polygynie a été observée chez environ 10 % des mâles reproducteurs (Barg *et al.*, 2006b).

En Ontario, les mâles commencent à arriver la première semaine de mai, et les femelles suivent une à deux semaines plus tard (Oliarnik et Robertson, 1996). Le nid est construit par la femelle, qui y consacre entre 5 et 6 jours (Oliarnik et Robertson, 1996). Les couples produisent généralement une nichée par année mais peuvent faire une deuxième, voire une troisième tentative en cas d'échec de la première (Hamel, 2000a; Barg *et al.*, 2006b; Rogers, 2006). Il n'existe aucune mention de nichées multiples (Hamel, 2000a).

En Ontario, la femelle pond 2 à 5 œufs par couvée (couvée modale = 5 œufs; n = 6 nids; Oliarnik et Robertson, 1996), et l'incubation, qui incombe à la femelle, dure 11 à 12 jours. Des œufs ont été observés au nid entre le 24 mai et le 27 juin (n = 36 nids; Peck et James, 1987). Normalement, les oisillons prennent leur premier envol 10 à 11 jours après l'éclosion des œufs, généralement au plus tard la première semaine de juillet (Oliarnyk et Robertson, 1996).

Dans l'est de l'Ontario, la fécondité observée sur une période de 8 ans variait grandement et s'établissait en moyenne à 1,9 jeune atteignant l'âge de l'envol par couple (Jones *et al.*, 2004a). On signale une fécondité plus faible au Michigan ($1,1 \pm 0,2$ jeune atteignant l'âge de l'envol par nid; n = 46 nids; Rogers, 2006). Ailleurs aux États-Unis, la fécondité observée varie entre 1,9 jeune atteignant l'âge de l'envol par nid, pour la vallée du Mississippi, et 2,5 jeunes atteignant l'âge de l'envol par nid, pour les monts Cumberland, au Tennessee (Buehler *et al.*, 2008).

Survie

La plus grande longévité enregistrée est de 8 ans, pour un mâle (Jones et Barg, données inédites dans COSEPAC, 2003). On suppose que la durée d'une génération est de deux ans (Veit *et al.*, 2005).

À partir de données de capture-marquage-reprise, Jones *et al.* (2004a) ont estimé, pour les mâles adultes de la population de l'est de l'Ontario, un taux de survie annuel de $0,49 \pm 0,05$ (erreur type). Il n'existe aucune estimation pour les femelles ni pour les jeunes.

Jones *et al.* (2004a) ont obtenu, pour les mâles adultes, un taux de survie mensuel moyen significativement plus élevé pour la période de reproduction, d'une durée de trois mois ($0,98 \pm 0,01$), que pour la période de migration et d'hivernage, d'une durée de neuf mois ($0,93 \pm 0,01$). La mortalité chez les mâles adultes serait presque trois fois et demie plus élevée pour la période englobant les migrations et l'hivernage que pour la période de reproduction, ce qui, selon Jones *et al.* (2004a), pourrait être attribuable au stress physiologique supplémentaire que subissent les individus durant leurs longues migrations ou à une destruction ou une dégradation plus importantes de leur habitat dans l'aire d'hivernage que dans l'aire de reproduction.

Dynamique de la population

Selon une étude récente réalisée dans cinq régions de l'aire de reproduction de l'espèce, dont l'Ontario (1995 à 2002; $n = 179$ nids), le taux quotidien de survie au nid serait de $0,965 \pm 0,004$ (erreur type), le taux de succès de nidification serait de $40,4 \pm 3,4$ %, le nombre de jeunes par couvée atteignant l'âge de l'envol serait de $2,8 \pm 0,1$, et le taux de fécondité (nombre moyen de jeunes femelles par année et par femelle adulte) serait de 1,11 (Buehler *et al.* 2008). En règle générale, le taux quotidien de survie au nid, le taux de succès de nidification et le nombre de jeunes par couvée atteignant l'âge de l'envol étaient plus élevés pour les populations habitant des paysages forestiers (Ontario et Tennessee) que pour celles vivant plus au sud, dans les paysages agricoles de la vallée alluviale du Mississippi, de l'Indiana et du Michigan (Buehler *et al.*, 2008).

L'étude montrait également que les populations des cinq régions connaissent un déclin plus important ($\lambda : 0,665-0,838$) que celui prédit à partir des données du BBS pour la période de 1995 à 2005 ($\lambda = 0,94$), ce qui donne à penser que le BBS était positivement biaisé (Buehler *et al.*, 2008). Parmi les cinq populations étudiées, celle de l'est de l'Ontario aurait le taux d'accroissement le plus élevé ($\lambda = 0,84 \pm 0,027$) (Buehler *et al.*, 2008). En dépit d'une apparente stabilité (faible variation du nombre de couples d'une année à l'autre), cette population ne se reproduit peut-être pas suffisamment pour compenser la mortalité chez les adultes (Jones *et al.*, 2004a; Buehler *et al.*, 2008). Pour que la population soit réellement stable, il faudrait que le taux de survie chez les femelles augmente de 11 % par rapport à la valeur estimée et que le nombre de jeunes femelles par couvée augmente de plus de 0,5 (Buehler *et al.*, 2008). Selon Buehler *et al.* (2008), la population ontarienne pourrait atteindre la stabilité lorsque le taux de fécondité est suffisant et que le taux de survie chez les femelles ne descend pas en dessous de 0,65 (Jones *et al.*, 2004a; Buehler *et al.*, 2008), conditions difficiles à réaliser compte tenu des longues migrations effectuées par l'espèce et du taux de mortalité élevé qu'elle connaît en dehors de la période de reproduction (Jones *et al.*, 2004a).

Déplacements et dispersion

La Paruline azurée est un migrateur nocturne qui effectue de grandes migrations (Hamel, 2000a). Il semble que la majorité des individus se déplace entre les aires de reproduction et d'hivernage en survolant la vallée du Mississippi, la vallée de l'Ohio et les États de la côte atlantique (Hamel, 2000a). À l'automne, on pense qu'une certaine partie de la population descend le long de la côte atlantique des États-Unis et la vallée du Mississippi, franchit le golfe du Mexique en direction de la pointe ouest de Cuba, puis descend au large de la côte de l'Amérique centrale jusqu'à la côte est du Costa Rica et la côte nord-est de l'Amérique du Sud (puis du Venezuela à l'Équateur; USFWS, 2006). Les campagnes de baguage, les spécimens capturés et les observations répertoriées en Amérique du Sud révèlent que l'espèce commence à arriver dans son aire d'hivernage la première semaine d'août et que certains individus n'en repartent que la deuxième semaine de mai (USFWS, 2006).

Au printemps, à la mi-mars, la plupart des individus entreprennent la migration vers le nord en suivant le versant est des Andes jusque dans le nord de la Colombie puis volent en direction nord-ouest jusqu'à la côte entre le Nicaragua et Belize. Ils poursuivent au-dessus de la terre ferme pour atteindre les forêts alpestres de la côte de la mer des Antilles. Ils franchissent ensuite au-delà de 1 500 km au-dessus de l'ouest du golfe du Mexique (Parker, 1994; Welton *et al.*, 2007). Lors de la migration du printemps, les individus se massent dans le centre du Guatemala et le sud du Mexique (dans une moindre mesure en direction du Honduras), dans des milieux situés entre 100 et 1 200 mètres d'altitude (Caycedo, 2009). Il semble qu'à partir du Yucatan ils franchissent le golfe du Mexique en direction de la côte de l'Arkansas et de la Louisiane, puis poursuivent vers le nord en longeant la vallée du Mississippi jusqu'à leurs aires de reproduction respectives (USFWS, 2006).

À partir de l'analyse des isotopes stables de l'hydrogène présents dans les plumes, Jones *et al.* (2008) ont une connectivité se traduisant par des migrations parallèles entre les régions de reproduction dans le nord et les régions d'hivernage en Amérique du Sud : de façon générale, les populations qui se reproduisent dans l'ouest migrent vers le sud-ouest de l'aire d'hivernage, tandis que les populations se reproduisant dans l'est migrent vers le nord-est de l'aire d'hivernage (Jones *et al.*, 2008).

L'étude d'isotopes stables a permis à Girvan *et al.* (2007) d'établir que, chez les mâles adultes, la dispersion à grande distance au moment de la reproduction est assez commune, 20 des 71 (28,2 %) individus capturés provenant d'une autre région. Ces résultats concordent avec ceux d'une étude génétique selon laquelle certains mâles capturés à la station de biologie de l'Université Queen's (QUBS), dans l'est de l'Ontario, seraient nés en Illinois ou en Arkansas (Veit *et al.*, 2005). En revanche, le nombre de cas de dispersion loin du lieu natal enregistrés à la QUBS pour les juvéniles était étonnamment faible : seulement 3 des 32 (9,4 %) individus dans leur deuxième année capturés à la station provenaient d'une autre région (Girvan *et al.*, 2007).

Régime alimentaire et quête de nourriture

Durant la période de reproduction, la Paruline azurée vit dans la voûte forestière, où elle se nourrit d'insectes, principalement d'homoptères, de lépidoptères (chenilles), de diptères et de coléoptères (Hamel, 2000a). Les oisillons au nid et les jeunes capables de voler mais non encore indépendants sont nourris presque exclusivement de chenilles. Rien n'indique que les populations de l'espèce sont limitées par les ressources alimentaires disponibles (COSEPAC, 2003).

Dans la partie principale de son aire, aux États-Unis, la Paruline azurée montre une préférence marquée pour le caryer lacinié (*Carya laciniosa*) et le caryer cordiforme (*C. cordiformis*) comme lieux de recherche d'insectes, et elle évite l'érable rouge (*Acer rubrum*) (Gabbe *et al.*, 2002).

Durant ses migrations le long de la côte du Mexique, la Paruline azurée se nourrit surtout en groupe avec des passereaux de différentes espèces (Welton *et al.*, 2007; Herzog *et al.*, 2009). Durant son passage en Amérique centrale, elle se nourrit dans la partie médiane de la voûte forestière (Welton *et al.*, 2007).

En hiver, la Paruline azurée se nourrit d'insectes (chenilles, mouches) et d'araignées mais aussi de nectar (Jones *et al.*, 2000; Calderón-Franco, 2006; Colorado et Cuadros, 2006; USFWS, 2006). Dans les plantations de caféiers sous ombrage de Colombie, l'espèce glane des insectes surtout dans le feuillage des arbres (Jones *et al.*, 2000; Calderón-Franco, 2006; Herzog *et al.*, 2009). Dans les plantations rustiques de caféiers, l'espèce glane des insectes sur les feuilles et les fleurs des arbres indigènes d'ombrage, rarement sur les caféiers (Jones *et al.*, 2000).

Relations interspécifiques

Durant la période de reproduction, au Québec et en Ontario, les manifestations d'agressivité de la Paruline azurée envers le Moucherolle tchébec (*Empidonax minimus*), le Viréo aux yeux rouges (*Vireo olivaceus*) et la Paruline flamboyante (*Setophaga ruticilla*) sont communes, mais les conséquences n'ont pas été étudiées (COSEPAC, 2003; Savignac, 2005). Selon Hands *et al.* (1989), le Viréo aux yeux rouges, la Paruline à collier (*Parula americana*) et la Paruline à gorge jaune (*Dendroica dominica*) sont des compétiteurs potentiels de la Paruline azurée aux États-Unis. En dehors de l'aire de reproduction, la Paruline azurée s'observe régulièrement dans des assemblages regroupant principalement des espèces résidentes mais comprenant souvent des espèces nord-américaines migratrices, notamment la Paruline à poitrine baie (*Dendroica castanea*), la Paruline noir et blanc (*Mniotilta varia*), la Paruline à gorge orangée (*Dendroica fusca*), la Paruline à flancs marron (*D. pensylvanica*) et la Paruline flamboyante (Jones *et al.*, 2000; Andrade *et al.*, 2006; Fundación Proaves Colombia, 2006; Calderón-Franco, 2007).

Les cas d'hybridation sont rares. Un hybride entre la Paruline azurée et la Paruline noir et blanc a été capturé en 1954 (Parkes, 1978).

Domaine vital et territoire

Dans toute son aire de reproduction, la Paruline azurée affiche une grande fidélité au site de reproduction (Jones *et al.*, 2004a; Roth et Islam, 2007). Les couples se rassemblent généralement en colonies peu structurées, probablement liées seulement par l'attrait entre individus de la même espèce (Peck et James, 1987; Oliarnik et Robertson, 1996; Roth et Islam, 2007). La cartographie des territoires établie selon les techniques classiques montre qu'à la station QUBS, ceux-ci couvrent une superficie de 1,04 ha \pm 0,16, en moyenne (Oliarnyk et Robertson, 1996). Selon des estimations plus récentes obtenues par la méthode du noyau, la grandeur moyenne des territoires à la station QUBS serait plutôt de 0,70 ha \pm 0,16 (plage de 0,12 à 2,35 ha; n = 14 mâles) (Barg *et al.*, 2005).

Dans l'aire d'hivernage, les individus ont tendance à demeurer au même endroit tout l'hiver (Colorado et Cuadros, 2006; Bakermans *et al.*, 2009). Ils affichent une grande fidélité au site d'hivernage comme au site de reproduction (Bakermans *et al.*, 2009).

Comportement et adaptabilité

Dans l'aire de reproduction, la Paruline azurée semble assez tolérante aux perturbations modérées, naturelles ou anthropiques, de son habitat (Jones *et al.*, 2000; 2001). Dans l'est de l'Ontario, l'espèce se reproduit dans des forêts aménagées pour la production de sirop d'érable ou soumises à des coupes progressives (Oliarnyk, 1996; Jones, 2000). Elle occupe des forêts sous coupe de jardinage (coupe d'arbres choisis individuellement ou par petits groupes) en Indiana (Register et Islam, 2008), des peuplements inéquiennes en régénération après une coupe rase en Virginie-Occidentale (Wood *et al.*, 2005) ainsi que des peuplements sous coupe progressive soumis à un brûlage dirigé (Stoleson, 2004). En Arkansas, Hamel *et al.* (2006) signalent que l'espèce réagit négativement aux pratiques normales de coupe partielle (éclaircie, coupe de régénération et abattage des ormes matures) mais les tolère si plusieurs arbres du sous-étage d'essences tolérantes à l'ombre sont conservés.

Dans l'est de l'Ontario, après un hiver où était survenue une tempête majeure de verglas ayant causé une réduction du feuillage forestier, le succès de reproduction de la Paruline azurée a diminué de façon significative, la superficie de ses territoires a augmenté de façon significative, et la répartition de ses sites de nidification a changé de façon significative (Jones *et al.*, 2001). Dans le sud du Québec, les tempêtes de verglas survenues en 1980 et en 1998 sont peut-être la cause de la disparition de l'espèce de certaines localités du mont Saint-Hilaire, où se trouvait l'une des principales populations régionales de l'espèce (Bannon et Robert, 1995; Morneau, 2002). La tolérance de la Paruline azurée aux phénomènes météorologiques extrêmes dépend vraisemblablement de la fréquence, de l'ampleur et de l'intensité de ces phénomènes.

Dans son aire d'hivernage, la Paruline azurée habite surtout les forêts primaires alpêtres des Andes, où elle est confinée à une plage très étroite d'altitudes, ce qui la rend particulièrement vulnérable à la transformation du paysage par l'agroforesterie (Robbins *et al.*, 1992). Bien que cette région ait déjà perdu une part importante de ses forêts, la Paruline azurée semble s'accommoder assez bien des plantations rustiques de caféiers, de cardamomes ou de cacaoyers où des arbres indigènes ont été conservés pour leur ombrage (Jones *et al.*, 2000; Herzog *et al.*, 2009). Il faudrait étudier l'effet de ces habitats de remplacement sur le taux de survie de l'espèce en hiver.

La nature migratrice de la Paruline azurée la rend particulièrement vulnérable. Les grandes migrations imposent aux individus un niveau de stress physiologique élevé. De plus, les individus peuvent se trouver confrontés à des conditions météorologiques extrêmes lorsqu'ils survolent le golfe du Mexique (USFWS, 2006). Les migrations constituent une des principales causes de mortalité chez la Paruline azurée (Jones *et al.*, 2004a) comme chez d'autres parulines (Silllett et Holmes, 2002).

La Paruline azurée risque d'être touchée par les changements climatiques, susceptibles de modifier les dates d'apparition des plantes et des insectes sous les latitudes tempérées (Miller-Rushing *et al.*, 2008).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

À première vue, le manque de données pour de grandes étendues de terres privées non protégées peut porter à croire que la Paruline azurée est plus abondante que ne le révèlent les relevés. Cependant, l'espèce est étroitement associée à un type particulier d'habitat (grandes étendues de forêt décidue mature non perturbée) rare dans son aire de reproduction canadienne, en particulier sur les terres privées, le plus souvent soumises à un régime d'exploitation comportant l'abattage de la majorité, voire de la totalité des arbres matures.

Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord (BBS)

Le BBS est un programme de recensement des populations d'oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord (Sauer *et al.*, 2008). Les données sont recueillies par des bénévoles qui s'arrêtent à 50 points d'écoute établis à intervalles de 0,8 km sur des parcours permanents de 39,2 km le long de routes, aux États-Unis et dans le sud du Canada (Downes et Collins, 2008). Les oiseaux aperçus ou entendus dans un rayon de 400 mètres des points établis sont dénombrés. Au Canada, les relevés se font habituellement en juin, soit la période de pointe de la reproduction pour la plupart des espèces d'oiseaux, dont la Paruline azurée. Les relevés débutent une demi-heure avant le lever du soleil et durent quatre heures et demie (trois minutes à chaque point d'écoute).

Le BBS ne convient pas particulièrement au recensement d'espèces rares, comme la Paruline azurée. Comme les points d'écoute se trouvent au bord des routes, l'échantillonnage ne couvre qu'une partie du type de milieu forestier fréquenté par l'espèce (Link et Sauer, 2002; Weakland et Wood, 2005). De plus, comme le chant de la Paruline azurée ne porte pas loin, trois minutes d'écoute à chaque point du parcours donnent probablement une sous-estimation du nombre d'individus présents (USFWS, 2006; Robbins *et al.*, 2009).

Vu le faible nombre de parcours où la Paruline azurée peut être observée en Ontario et au Québec, aucune tendance démographique ne peut être dégagée des données du BBS pour le Canada (Downes et Collins, 2008). Les tendances décrites plus loin ont été tirées des données de l'ensemble des relevés du BBS (Sauer *et al.*, 2008).

Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario

Le deuxième Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario est la principale source de données pour l'estimation des tendances de la population de la Paruline azurée dans sa principale aire canadienne. Ce projet a permis de mesurer les changements dans la répartition des oiseaux nicheurs qui se sont produits entre la période de 1981 à 1985 et la période de 2001 à 2005, où des données ont été recueillies par des bénévoles dans les milieux représentatifs de parcelles de 10 km x 10 km, durant au moins 20 heures au cours de la saison de reproduction (Cadman *et al.*, 2007). Le changement dans la probabilité d'observer la Paruline azurée en Ontario au cours de cette période de 20 ans a été déterminé par comparaison des pourcentages de parcelles où des signes de nidification ont été relevés durant la première et la deuxième périodes de collecte de données, corrigés pour tenir compte des différences connues d'activités d'observation (Blancher *et al.*, 2007).

Comme cette méthode repose sur des données de présence ou d'absence, elle sous-estime les changements dans l'abondance des espèces communes (Francis *et al.*, 2009). Cependant, comme la Paruline azurée n'est pas commune dans la majorité des parcelles couvertes par l'Atlas, on peut penser que les changements dans les pourcentages de parcelles occupées par l'espèce correspondent véritablement à des changements d'abondance. De plus, comme la Paruline azurée est présente uniquement dans le sud de l'Ontario, où le niveau d'activités de recherche était élevé pour les deux périodes de collecte de données de l'Atlas, le changement d'abondance obtenu après correction pour tenir compte des différences d'activités d'observation ne devrait pas être faussé par un biais d'échantillonnage. Par ailleurs, un biais positif indéterminé a probablement été introduit dans les résultats des relevés pour le deuxième Atlas, car les participants avaient reçu la consigne de rechercher la Paruline azurée dans les sites où l'espèce avait déjà été observée (Francis, 2007).

Une des principales lacunes du projet d'Atlas des oiseaux nicheurs tient à ce que les périodes de collecte de données reviennent seulement aux 20 ans, de sorte que les changements ne peuvent être déterminés pour une période plus courte (Francis *et al.*, 2009).

Base de données sur les espèces en péril du Québec (SOS-POP 2009)

Tous les sites de nidification connus d'espèces désignées ou susceptibles d'être désignées par le *ministère des Ressources naturelles et de la Faune* du Québec comme espèces vulnérables ou menacées sont répertoriés dans la base de données SOS-POP (Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec). Cette base de données renferme également toutes les mentions enregistrées depuis 1966 dans la base de données ÉPOQ (*Étude des populations d'oiseaux du Québec*), où sont versées les données des feuillets remplis par des ornithologues amateurs pour des observations faites dans toutes les régions du Québec. La base de données SOS-POP réunit donc toutes les mentions de nidification possible, probable ou confirmée pour toutes les espèces en péril. Sous la direction de coordonnateurs régionaux, les participants visitent chaque année les sites de nidification connus des espèces en péril et présentent un rapport de leurs observations. La base de données SOS-POP est gérée par le coordonnateur provincial de Regroupement Québec Oiseaux. À l'heure actuelle, 13 sites de la Paruline azurée sont répertoriés dans la base de données SOS-POP, et la plupart d'entre eux sont surveillés depuis 1966.

Les méthodes décrites ci-dessus surestiment la perte de populations, car les participants visitent des sites de nidification déjà connus, de sorte que tout changement est enregistré comme une perte. S'ils visitaient des sites choisis de façon aléatoire, tout changement pourrait être enregistré soit comme un gain, soit comme une perte, selon le cas.

Recherches menées à la station biologique de l'Université Queen's (QUBS)

Située au cœur des forêts mixtes de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, dans les comtés Leeds et Grenville du sud-est de l'Ontario, la station QUBS est une étendue de 2 600 hectares aménagée aux fins de recherche dans une forêt secondaire mature (80 à 90 ans d'âge) de feuillus mélangés, sèche, dont l'étage dominant est formé principalement par l'érable à sucre (*Acer saccharum*) et, dans une moindre mesure, le chêne (*Quercus* sp.) et l'orme (*Ulmus* sp.) (Jones *et al.*, 2004a). La station est en grande partie boisée mais comporte également un bon nombre de « prairies de castors », de champs agricoles abandonnés et de crêtes rocheuses. Depuis 1994, plusieurs études sur la Paruline azurée (utilisation du milieu, comportement, dynamique de la population) ont été réalisées à la station QUBS; la population de ce secteur est l'une des plus abondantes et des mieux étudiées de toute l'aire de reproduction de l'espèce (COSEPAC, 2003). Bien que les études menées à la station QUBS ne comprennent pas de suivi de la population, elles ont néanmoins permis de recueillir une masse considérable de données démographiques (p. ex. Jones *et al.*, 2004a; Buelher *et al.*, 2008).

Programme sur les oiseaux en péril de l'Ontario (OBAR)

Administré par Études d'Oiseaux Canada, le programme OBAR tient une base de données sur les oiseaux nicheurs rares en Ontario, en particulier dans le sud de la province. En plus des mentions de l'Atlas, cette base de données renferme les données sur la Paruline azurée recueillies dans le cadre de relevés périodiques spéciaux ciblant les oiseaux forestiers en péril dans la zone carolinienne.

Frontenac Bird Studies – Migration Research Foundation

Le programme Frontenac Bird Studies a été mis sur pied en 2009 (Migration Research Foundation, 2009) pour obtenir un aperçu de la situation de toutes les espèces d'oiseaux nichant dans un secteur de 15 000 ha de terres privées et publiques du comté de Frontenac, englobant la majeure partie du parc provincial Frontenac, à partir des données recueillies aux points d'écoute établis le long de routes (secondaires et tertiaires) et ailleurs dans le paysage. Le secteur est en majeure partie (80 %) couvert de forêt décidue et ne comporte que très peu de terres agricoles et d'autres types d'aménagements. En 2009, des données ont été recueillies à 164 points de recensement (101 points le long de routes, 63 points hors des routes).

Programme de surveillance des oiseaux forestiers de l'Ontario

Le Programme de surveillance des oiseaux forestiers de l'Ontario, coordonné par Environnement Canada, a été lancé en 1987 afin de recueillir de l'information sur les populations d'oiseaux nichant dans la forêt et sur leurs habitats. Chaque site comprend trois à cinq stations établies dans la forêt. Des bénévoles se postent à l'écoute durant 10 minutes à chaque station, à deux reprises entre la fin mai et le début juillet. La principale lacune de ce programme tient à ce qu'on ne sait pas dans quelle mesure les sites choisis sont représentatifs de l'ensemble du paysage. De plus, la méthode n'est pas adaptée à la détection d'espèces rares, comme la Paruline azurée.

Abondance

Selon le programme nord-américain de conservation des oiseaux terrestres, la population nord-américaine de la Paruline azurée se situerait aux alentours de 560 000 adultes (280 000 couples); cette estimation est fondée sur les données des relevés BBS pour la période de 1990 à 1999 et suppose que l'espèce peut être détectée dans un rayon de 125 mètres (Rich *et al.*, 2004). Hamel *et al.* (2009) ont constaté, dans une forêt inondable du Tennessee, que la distance de détection de la Paruline azurée est inférieure à cette valeur (94 m; I.C. à 95 % = 88 à 101 m; n = 204) et ont avancé une estimation corrigée de la population, la situant à environ 875 000 adultes, ou 437 500 couples (Hamel *et al.*, 2009). Selon une estimation plus récente de Partenaires d'envol, la population de la Paruline azurée serait d'environ 625 000 adultes (P. Blancher, données inédites de Partenaires d'envol); cette dernière estimation est fondée sur les données du BBS pour la période de 1998 à 2007 et sur une distance de détection ramenée de 125 m à 100 m, selon Hamel *et al.* (2009). La nouvelle estimation est inférieure à la précédente surtout parce que le nombre de fois où la Paruline azurée a été détectée sur les parcours du BBS était moins élevé pour la période de 1998 à 2007 que pour la période de 1990 à 1999 (P. Blancher, comm. pers., 2010).

Avant le deuxième Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, les estimations situaient l'effectif canadien de la Paruline azurée entre 500 et 1 000 couples (COSEPAC, 2003). À la lumière des résultats des relevés pour le deuxième Atlas, achevés en 2005, Francis (2007) affirme que cette estimation demeure valable; au moins 200 individus territoriaux ont été dénombrés, et la présence de l'espèce a été observée dans 86 parcelles de 10 km x 10 km (Francis, 2007).

Depuis le deuxième Atlas, en 2005, d'autres relevés ciblant la Paruline azurée ont été effectués, en Ontario par Frontenac Bird Studies, Études d'Oiseaux Canada et le Centre d'information sur le patrimoine naturel du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, de même qu'au Québec, par Carl Savignac. Ces relevés ont permis une estimation un peu plus juste de l'effectif canadien de la Paruline azurée, lequel se situerait plutôt entre 433 et 543 couples (866 à 1 086 individus matures; voir le tableau 1). La population canadienne compterait pour environ 0,2 % de la population mondiale de l'espèce.

La plus forte concentration de Parulines azurées au Canada se trouve dans le sud-est de l'Ontario, dans la région de l'axe de Frontenac; on y a dénombré plus de 300 couples de l'espèce (tableau 1). Dans cette région, la station QUBS abrite environ 90 couples de l'espèce (D.A. Sutherland, comm. pers., 2010), et on pense que le parc provincial Frontenac en abriterait peut-être 120 couples (D. Derbyshire, comm. pers., 2009; D.A. Sutherland, comm. pers., 2010), et le parc provincial Charleston Lake, 18 couples (D.A. Sutherland, comm. pers., 2010). Il y en aurait entre 50 et 60 autres couples répartis ailleurs dans le comté de Frontenac (D. Derbyshire, comm. pers., 2009). Le reste de la population ontarienne serait dispersé dans la zone carolinienne et le long de la limite méridionale du Bouclier. Environ 80 couples seraient répartis par petits groupes dans le comté de Middlesex, le comté de Norfolk, le parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne, les parcs provinciaux Awenda et Pinery et le marécage Minesing (« *Minesing Swamp* ») (Francis, 2007; J. McCracken, comm. pers., 2010; D.A. Sutherland, comm. pers., 2010). En dehors de ces secteurs, il reste peu de grandes parcelles de forêt décidue mature. On pense donc que le reste du sud de l'Ontario n'abriterait pas plus de 50 à 150 couples dispersés (D. Sutherland, comm. pers., 2010; J. McCracken, comm. pers., 2010).

Au Québec, six des treize sites de nidification répertoriés ont été occupés entre 2001 et 2009 (SOS-POP, 2009; Savignac, 2005). Les couples sont répartis principalement dans le sud de l'Outaouais (entre 5 et 10 couples, répartis entre quatre sites situés dans le parc de la Gatineau; Savignac, 2005, 2006, 2007) et dans le sud de la Montérégie (deux sites, 5 à 10 couples). En l'absence de relevés extensifs sur les terres publiques et privées, on ne peut faire qu'une estimation grossière de l'effectif de l'espèce au Québec, qu'on situe à 25 couples tout au plus.

Tableau 1. Estimations récentes de l'effectif de la Paruline azurée au Canada.

Site/région	N ^{bre} de mâles territoriaux (n ^{bre} inféré de couples)	N ^{bre} d'individus matures
Axe de Frontenac (Ontario)		
a) Station biologique de l'Université Queen's	90	180
b) Parc provincial Frontenac	120	240
c) Parc provincial Charleston Lake	18	36
d) Autres sites du comté de Frontenac	50-60	100-120
Comté de Norfolk	32	64
Skunk's Misery (comté de Middlesex)	14	28
Parc provincial Awenda	12	24
Parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne/île Beausoleil	9	18
Parc provincial Pinery/Port Franks	7	14
Marécage Minesing	6	12
Reste de l'Ontario	50-150	100-300
Québec (maximum)	25	50
Total	433-543	866-1086

Fluctuations et tendances

Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario

L'évolution de la répartition de la Paruline azurée en Ontario au cours de la période de 20 ans séparant la première période (1981-1985) de la seconde période (2001-2005) de relevés effectués pour l'Atlas des oiseaux nicheurs révèle un déclin statistiquement non significatif de 30 % ($P = 0,18$) de la probabilité d'observation (Francis, 2007). Le déclin significatif le plus marqué concerne la région carolinienne (47 %; $P = 0,08$; Francis, 2007), qui abrite environ 20 % de la population canadienne de l'espèce. Sur une période de 10 ans (à peu près trois générations), ces valeurs correspondent à un déclin non significatif d'environ 16 % pour l'ensemble de l'aire canadienne, et un déclin significatif d'environ 27 % (soit 1,6 % par an; I.C. à 90 % = -3,1 % à -0,1 %) pour la région carolinienne.

Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord

Comme il a été dit précédemment, aucune tendance n'a pu être dégagée des relevés BBS pour le Canada en raison de la taille insuffisante des échantillons. De nouvelles méthodes statistiques ont été appliquées à l'analyse des données du BBS pour l'ensemble de l'aire de l'espèce (Link et Sauer, 2002; Sauer et Link, données inédites, USFWS, 2006; Buehler *et al.*, 2008). La méthode qui convient le mieux à l'analyse des données du BBS est probablement l'analyse hiérarchique, prenant comme variables aléatoires les paramètres de la population à différentes échelles géographiques et tenant compte des variations régionales dans la qualité des relevés et de diverses hypothèses concernant les biais dûs aux observateurs et autres paramètres dérangeants. L'analyse hiérarchique la plus récente pour la période de 1966 à 2005 révèle un déclin moyen de 3,2 % par an (I.C. à 95 % = -4,2 à -2,0; $P = 0,001$;

n = 243 parcours; Sauer et Link, données inédites, USFWS, 2006; figure 3), ce qui correspond à un déclin pour l'ensemble du continent de 73 % sur 40 ans. Pour la dernière période de dix ans, la tendance établie par le BBS est un déclin de 1,9 % par an ($P = 0,177$; n = 125 parcours), ce qui correspond à une perte de 17 % (P. Blancher, comm. pers., 2010).

Base de données sur les espèces en péril du Québec (SOS-POP, 2009)

Au Québec, dans la région de la Montérégie, les données du suivi des espèces en péril révèlent un déclin du nombre de sites de nidification de la Paruline azurée de 83 % depuis 1966. L'espèce semble disparue de 5 des 6 sites de nidification observés depuis au moins 15 ans (SOS-POP, 2009; CDPNQ, 2009).

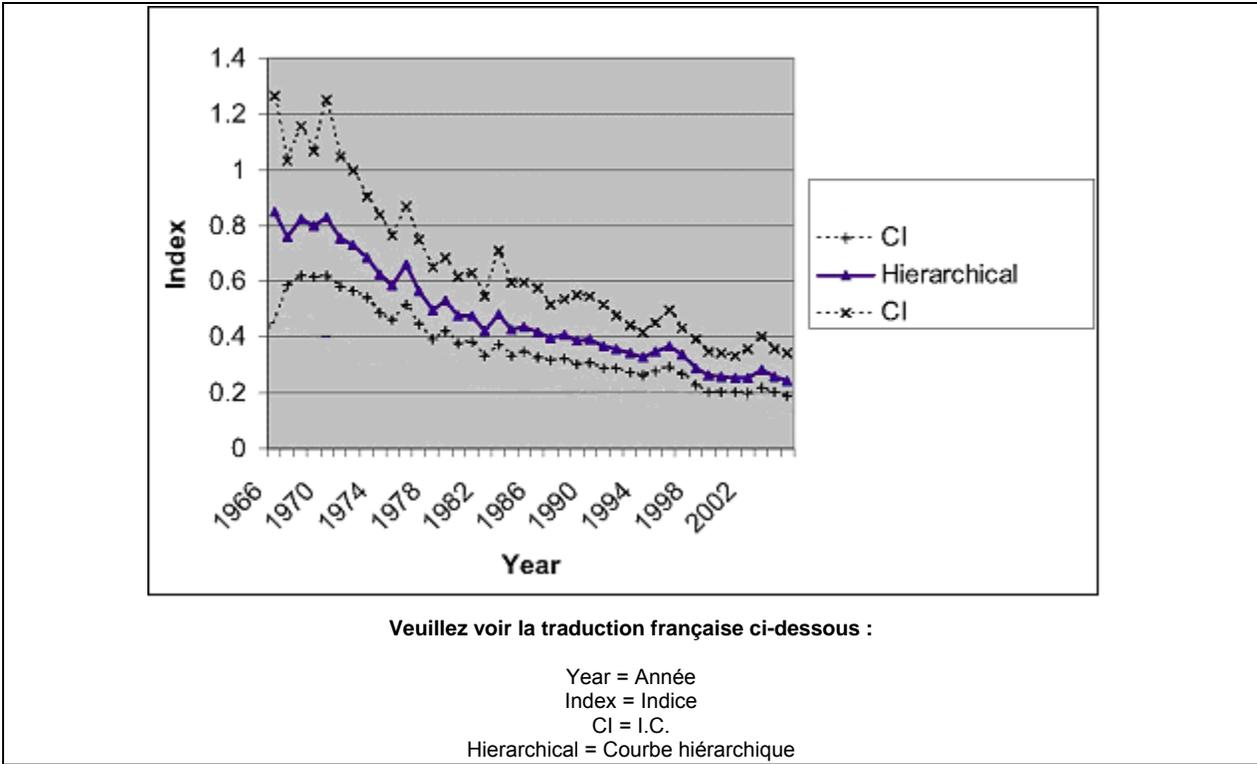


Figure 3. Tendance de la population de la Paruline azurée selon l'analyse hiérarchique des données des relevés du BBS pour la période de 1966 à 2005 (intervalles de confiance à 95 %) (d'après les données inédites de Sauer et Link, dans USFWS, 2006).

Station biologique de l'Université Queen's (QUBS)

Les données sur la population de la Paruline azurée de l'est de l'Ontario pour la période de 1995 à 2004 montrent que la population de la station QUBS est demeurée relativement stable au cours de cette période de 8 ans (Jones *et al.* 2004a). Cependant, il est possible que cette stabilité soit attribuable en grande partie à l'immigration d'individus provenant d'autres régions. En effet, pour des raisons encore inexplicées, la population de la station QUBS ne produit pas suffisamment de jeunes atteignant l'âge de l'envol pour être viable (Jones *et al.*, 2004a).

Programme de surveillance des oiseaux forestiers de l'Ontario

L'analyse des données recueillies dans 16 sites de nidification de la Paruline azurée durant la période de 1987 à 2009 révèle une augmentation statistiquement non significative de 2,6 % par an, en moyenne (I.C. à 95 % = -11,9 à 19,5; R. Russell, comm. pers., 2010).

Sommaire sur la tendance de la population canadienne

En somme, les données du deuxième Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario donnent probablement le meilleur aperçu de la tendance de la population canadienne de la Paruline azurée. D'après ces données, l'espèce serait en déclin dans certaines régions de la province (région carolinienne) mais un peu plus stable ailleurs (région de l'axe de Frontenac). Dans le sud-ouest du Québec, le suivi des sites de nidification de l'espèce, assuré depuis plus de 40 ans, révèle également un déclin du nombre de sites occupés. Aux États-Unis, les relevés du BBS montrent que la Paruline azurée connaît un déclin significatif de 17 % par décennie (Sauer *et al.*, 2008).

La meilleure estimation de la tendance de la population canadienne de la Paruline azurée est le déclin de 16 % par décennie de la probabilité d'observer l'espèce, mentionné dans le deuxième Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario. Bien que ce déclin n'est pas statistiquement significatif ($P = 0,18$), il s'agit d'une valeur minimale, tenant compte du biais positif indéterminé des relevés effectués pour le deuxième Atlas. Ce biais tient au fait que les participants avaient reçu la consigne de rechercher la Paruline azurée dans les sites où l'espèce avait déjà été observée (voir la section Activités et méthodes d'échantillonnage) et que la disparition de l'espèce d'un nombre indéterminé de parcelles de 10 km x 10 km signifie la disparition de plus d'un couple ayant établi leur territoire.

Immigration de source externe

Les études génétiques indiquent qu'il y a fort probablement un flux génique continu entre les populations de la Paruline azurée du Canada et des États-Unis. Cependant, la probabilité que des sujets des populations américaines viennent augmenter l'effectif canadien est de plus en plus faible, compte tenu de l'importance du déclin des populations des États limitrophes du Canada (Buelher *et al.*, 2008). On peut supposer

que ces populations ne cesseront pas de décliner, notamment parce que les menaces à la survie de l'espèce dans son aire d'hivernage durent (voir ci-dessous). De plus, si la population canadienne bénéficiait actuellement de l'immigration de sujets de populations américaines, elle serait relativement stable, ce qui n'est pas le cas depuis au moins 20 ans. Il semble donc que l'immigration de source externe n'est pas suffisante pour atténuer le déclin prévu de la population canadienne.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Perte d'habitat

Une des principales menaces pesant sur la Paruline azurée est la perte de forêts alpestres humides dans son aire d'hivernage (Caycedo, 2009). Les secteurs des Andes où l'espèce passe l'hiver (situés généralement entre 500 et 2 000 mètres d'altitude) subissent une pression intense due à l'établissement de populations humaines et à l'agriculture; selon les estimations, environ 60 % des forêts naturelles fréquentées par la Paruline azurée dans le nord des Andes auraient déjà été détruits (Moreno *et al.*, 2006).

Dans l'aire d'hivernage, les menaces sont multiples : abattage d'arbres dans les fragments résiduels de forêt pour améliorer la production des systèmes agroforestiers (plantations de caféiers de plein soleil et pâturages); pulvérisation de pesticides, qui a pour effet de réduire les populations d'insectes dont se nourrit la Paruline azurée; manque de connectivité entre les fragments de paysage favorables à l'espèce dû aux monocultures extensives. La Paruline azurée peut s'accommoder des paysages transformés et semble même trouver sa subsistance dans les plantations rustiques de caféiers d'ombre (Bakermans *et al.*, 2009). Cependant, le taux de mortalité en dehors de la saison de reproduction est élevé (Jones *et al.*, 2004a). En outre, le rythme croissant de transformation des plantations rustiques de caféiers sous ombrage en plantations commerciales de plein soleil de caféiers ou de bananiers réduira peut-être davantage la quantité de milieu disponible pour l'espèce (USFWS, 2006; Caycedo, 2009).

La diminution de milieux pouvant servir de haltes migratoires constitue également une menace pour la Paruline azurée (Welton *et al.*, 2008; Caycedo, 2009), peut-être plus particulièrement en Amérique centrale, où les haltes printanières sont restreintes à une région étroite incluant le sud du Belize, l'est du Guatemala, le nord du Honduras et, peut-être, le nord-ouest du Nicaragua (Welton *et al.*, 2008; Caycedo, 2009). Il y a également eu le long de la côte américaine du golfe du Mexique une perte considérable de milieux pouvant servir de haltes à de nombreuses espèces migratrices néotropicales (Barrow *et al.*, 2005).

La perte d'habitat est également considérée comme l'une des principales causes du déclin de la Paruline azurée dans son aire de reproduction (Robbins *et al.*, 1992). La destruction et la dégradation de l'habitat sont probablement à l'origine du déclin de l'espèce dans la région carolinienne du sud-ouest de l'Ontario (Eagles, 1987), mais il faudrait mener d'autres recherches pour le confirmer. Dans le sud des États-Unis, les populations de la Paruline azurée sont touchées par la destruction de forêts inondables au profit de l'agriculture, de la canalisation des eaux, de la construction d'ouvrages de retenue d'eau, de l'habitation et de l'aménagement commercial (Robbins *et al.*, 1992). Dans le nord-est des États-Unis, d'autres types d'activités industrielles (p. ex. l'exploitation minière à ciel ouvert au sommet des montagnes) ont également un effet important sur l'abondance et la densité de territoires de la Paruline azurée (Weakland et Wood, 2002; Wood *et al.*, 2006).

Fragmentation de l'habitat

La Paruline azurée est sensible à la superficie de l'habitat, et la fragmentation de l'habitat lui est nuisible (Robbins *et al.*, 1992; Hamel, 2000a; Parker *et al.*, 2005; Weakland et Wood, 2005; Wood *et al.*, 2006). La superficie minimum de forêt dont l'espèce a besoin varie d'au moins 10 ha en Ontario (Olyarnik et Robertson, 1996) à 138 ha dans les États américains du milieu de la côte atlantique (Robbins *et al.*, 1989) et à 1 600 ha, voire plus, dans la plaine côtière (Robbins *et al.*, 1992). Dans les États du milieu de la côte atlantique, la densité maximale de l'espèce a été observée dans des forêts d'une superficie de 3 000 ha et plus (Robbins *et al.*, 1989). Dans les secteurs nord et nord-est de son aire de reproduction, l'espèce occupe des milieux forestiers dont l'étendue est très variable, mais la plupart des mentions sont pour de très grandes étendues de forêt (plus de 2 500 ha); seulement 10 % des mentions sont pour des étendues de 250 ha ou moins (Rosenberg *et al.*, 2000). La répartition spatiale des milieux forestiers répondant aux besoins de l'espèce (en particulier, la distance séparant ces milieux) a sans doute une importance déterminante sur la sensibilité de l'espèce à la superficie de l'habitat et sur son choix de sites de nidification (COSEPAC, 2003).

Dans une région de la Virginie-Occidentale à forte concentration de mines de charbon, la Paruline azurée ne semble pas éviter les lisières internes (routes et sentiers) mais semble éviter les lisières externes créées par l'activité minière (Weakland et Wood, 2005). La densité de territoires en forêt intacte est 6,5 fois plus élevée qu'en forêt fragmentée, soit 4,6 territoires pour 10 ha contre 0,7 territoire pour 10 ha (Weakland et Wood, 2005). De plus, l'abondance et la densité de territoires augmentent avec l'augmentation de la distance par rapport à la lisière, et l'effet de lisière se fait sentir jusqu'à 340 m à l'intérieur de la forêt, ce qui montre que la marge des forêts est moins favorable à la nidification (Weakland et Wood, 2005; Wood *et al.*, 2006).

De plus, selon les modèles démographiques établis pour cinq populations de différentes régions de l'aire de reproduction de l'espèce, les populations habitant des paysages dominés par l'agriculture, où la couverture forestière ne dépasse pas la moitié de la superficie du paysage, semblent incapables de se reproduire suffisamment pour compenser la mortalité, à la différence des populations établies dans de vastes étendues de paysages forestiers intacts (Buelher *et al.*, 2008). Les populations de la Paruline azurée dont l'habitat est très fragmenté peuvent devenir des populations-puits et disparaître en peu de temps si l'immigration ne vient pas compenser la mortalité et un faible taux de reproduction (Buelher *et al.*, 2008). À l'inverse, les populations établies dans de vastes paysages forestiers (p. ex. la région de l'axe de Frontenac, dans le sud-est de l'Ontario) peuvent assurer leur stabilité, du moins les années où les taux de fécondité et de survie sont élevés (Buelher *et al.*, 2008).

Exploitation forestière

Plusieurs études révèlent des effets négatifs de l'exploitation forestière sur les populations de la Paruline azurée (Wood *et al.*, 2005; Hamel *et al.*, 2006; Register et Islam, 2008). Dans de nombreuses régions, les pratiques actuelles d'exploitation forestière favorisent les courtes rotations, de sorte que les forêts n'atteignent jamais la pleine maturité ni la pleine diversité structurale (Hamel *et al.*, 2006). En Virginie-Occidentale, on a observé que les peuplements équiennes suivant un régime de coupes rases aux 15 à 18 ans ne sont pas favorables à la Paruline azurée (Wood *et al.*, 2005). En Arkansas, on a observé que l'abondance de l'espèce diminue dans les forêts où on récolte dans le sous-étage les plus grands arbres d'essences tolérantes à l'ombre, soit ceux que préfère la Paruline azurée pour nicher (Hamel *et al.*, 2006).

Insectes ravageurs des forêts et pathogènes forestiers introduits

La mortalité chez des essences forestières clés (notamment les chênes, attaqués par l'agent de la flétrissure du chêne et par la spongieuse) réduit peut-être la qualité de l'habitat de reproduction de la Paruline azurée. L'agrile européen du chêne (*Agrilus sulcicollis*), découvert récemment dans le sud de l'Ontario, risque de causer de graves dégâts dans les chênaies et, par voie de conséquence, dans l'habitat de reproduction de la Paruline azurée (D.A. Sutherland, comm. pers., 2010); en effet, dans certaines régions de l'Ontario, environ la moitié des nids de l'espèce sont construits dans des chênes (Peck et James, 1987; Robbins *et al.*, 1992). Il faudrait mener d'autres recherches pour évaluer la gravité de cette menace au Canada. On ne connaît pas non plus les effets que la récente invasion du sud de l'Ontario par l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) pourra avoir sur la qualité de l'habitat de la Paruline azurée.

Collision avec des structures de grande hauteur

La Paruline azurée se heurte souvent à des structures de grande hauteur durant ses déplacements nocturnes (voir p. ex. Stoddard et Norris, 1967; Shire *et al.*, 2000). Cette menace continuera sans doute de s'aggraver à mesure que se multiplieront les tours de télécommunication et autres structures assimilées (voir p. ex. Avatar Environmental *et al.*, 2004). L'évaluation de cette menace nécessite des études plus poussées.

Prédateurs

Les principaux prédateurs des couvées de la Paruline azurée, dans l'ensemble de son aire de reproduction, semblent être la Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*), le Geai bleu (*Cyanocitta cristata*), l'écureuil gris (*Sciurus carolinensis*), l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*) et, parfois, des couleuvres (Buehler *et al.*, 2008; Roth et Islam, 2008). Dans le sud-est de l'Ontario, l'espèce peut être la proie de l'écureuil gris, du Geai bleu, de la couleuvre obscure (*Elaphe obsoleta*) et de la Buse à épaulettes (*Buteo lineatus*) (Oliarnik et Robertson, 1996).

Plusieurs auteurs ont étudié les effets de la prédation sur les couvées chez la Paruline azurée (Oliarnik et Robertson, 1996; Barg *et al.*, 2006b; Rogers, 2006; Buehler *et al.*, 2008; Roth et Islam, 2008). Cependant, les pertes dues à ce facteur semblent relativement mineures. Ainsi, Rogers (2006) mentionne une mortalité au nid attribuable à la prédation de 19 % pour une étude réalisée au Michigan (Rogers, 2006), et Oliarnik et Robertson (1996) mentionnent une mortalité de 14 % pour une étude réalisée en Ontario. La prédation sur les couvées est significativement plus importante dans les paysages où la proportion de couverture forestière ne dépasse pas 50 % dans un rayon de 10 km, même si la forêt est relativement grande (250 ha et plus) (Buehler *et al.*, 2008).

Parasitisme de couvée par le Vacher à tête brune

Le taux de parasitisme des couvées de la Paruline azurée par le Vacher à tête brune (*Molothrus ater*) est faible à modéré dans l'ensemble de l'aire de reproduction de l'espèce (Peck et James, 1987; Oliarnyk et Robertson, 1996; Hamel, 2000a; Rogers, 2006). À la station biologique QUBS, il est faible (Oliarnyk, 1996; Oliarnyk et Robertson, 1996). Les taux signalés sont de 17,9 % (n = 39 nids) pour l'Ontario (Peck et James, 1987), de 16 % (n = 26 nids) pour l'Indiana (Buehler *et al.*, 2008) et de 25 % (n = 12 nids) pour le Michigan (Rogers, 2006).

Phénomènes météorologiques

Les violentes tempêtes de verglas survenant dans l'aire de reproduction de la Paruline azurée causent une diminution du succès de reproduction et, par la suite, de l'abondance de l'espèce (Bannon et Robert, 1995; Jones *et al.*, 2001; Morneau, 2002; Hamel *et al.*, 2004). Dans l'est de l'Ontario, le succès de nidification est passé d'environ 70 % pour les années 1995 à 1997 à seulement 10 % l'année suivant la tempête de verglas de 1998 (Jones *et al.*, 2001). La diminution du feuillage forestier peut avoir rendu les nids de la Paruline azurée plus exposés aux prédateurs (Jones *et al.*, 2001). De même, après de fréquentes tempêtes de verglas, les petites populations de quatre localités du sud du Québec semblent être disparues, et une autre population semble avoir été réduite (Bannon et Robert, 1995; Morneau, 2002). Des effets semblables sont décrits pour l'Arkansas (Hamel *et al.*, 2004).

D'autres phénomènes météorologiques extrêmes survenant au début de la période de reproduction peuvent nuire à la Paruline azurée. En 2003, deux vagues de froid survenues en Indiana ont causé des taux d'échec de la nidification de 29 % (n = 14 nids) et de 57 % (n = 7 nids) (Roth et Islam, 2008).

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Au Canada, la Paruline azurée, ses nids et ses œufs sont protégés en vertu de la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (Environnement Canada, 2004). Le COSEPAC a classé la Paruline azurée comme espèce préoccupante en mai 2003. La Paruline azurée est actuellement inscrite à la liste des espèces préoccupantes de l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada (Gouvernement du Canada, 2009). En Ontario, elle est visée par la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* à titre d'espèce préoccupante (MRNO, 2009). Au Québec, elle est protégée en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., c. C-61.1; Gouvernement du Québec, 2009), qui interdit de la chasser, de la capturer, de la tenir en captivité et de la vendre et de détruire ou d'endommager ses nids et ses œufs. Son statut d'espèce menacée au Québec lui assure une protection supplémentaire en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables*.

Autres classements

À l'échelle mondiale, la Paruline azurée est classée comme espèce vulnérable par l'Union internationale pour la conservation de la nature (liste rouge de 2004 de l'UICN; voir le tableau 2) et comme espèce apparemment non en péril (G4) par l'organisme NatureServe (NatureServe, 2009). Aux États-Unis, elle est classée comme espèce apparemment non en péril (« *apparently secure* ») à l'échelle nationale mais comme espèce vulnérable (« *vulnerable* ») dans 11 États, comme espèce en péril (« *imperiled* ») dans 7 États et comme espèce gravement en péril (« *critically imperiled* ») dans 10 États (NatureServe, 2009); sa situation est jugée préoccupante par l'U.S. Fish and Wildlife Service, et on étudie l'opportunité de l'inscrire à la liste des espèces menacées de l'*Endangered Species Act* (Ruley, 2000; Salveter, 2002). La Paruline azurée est inscrite à la liste des espèces à surveiller de Partenaires d'envol et compte parmi les espèces prioritaires pour l'adoption de mesures de conservation dans l'ensemble de son aire (Rich *et al.*, 2004).

Au Canada, NatureServe a classé la Paruline azurée comme espèce vulnérable (N3B). En Ontario, la Paruline azurée est classée comme espèce vulnérable (S3B), et, au Québec, comme espèce gravement en péril (S1B) (voir le tableau 2).

Tableau 2. Classements de la Paruline azurée selon l'organisme NatureServe (2009) et classements de la situation générale de l'espèce selon le Conseil canadien de conservation des espèces en péril (2006).

Région	Cote*	Situation générale
Monde	G4	---
États-Unis	N4B	---
Canada	N3B	Possiblement en péril
Ontario	S3B	Possiblement en péril
Québec	S1B	Possiblement en péril
Manitoba	---	Présence accidentelle
Nouveau-Brunswick	---	Présence accidentelle
Nouvelle-Écosse	---	Présence accidentelle
Terre-Neuve	---	Présence accidentelle

* G = à l'échelle mondiale; N = à l'échelle nationale; S = à l'échelle subnationale (province ou État). La cote S1 signifie que l'espèce est gravement en péril, soit en raison de son extrême rareté (souvent 5 occurrences ou moins), soit parce qu'un ou plusieurs autres facteurs, par exemple un déclin très prononcé, la rendent particulièrement susceptible de disparaître; la cote S2 signifie que l'espèce est en péril, soit en raison de sa rareté, soit parce qu'un ou plusieurs autres facteurs la rendent très susceptible de disparaître (généralement entre 6 et 20 occurrences, ou un petit nombre d'individus (1 000 à 3 000 individus); la cote S3 signifie que l'espèce est vulnérable, soit parce qu'elle est rare ou peu commune, soit parce que son aire est restreinte, soit parce qu'un ou plusieurs autres facteurs la rendent susceptible de disparaître; la cote S4 signifie que l'espèce est apparemment non en péril; la cote S5 signifie que l'espèce n'est pas en péril parce qu'elle est commune, répandue et abondante dans la province ou l'État. Le suffixe B signifie que la cote s'applique à la population reproductrice.

Protection et propriété de l'habitat

Bien qu'une partie assez importante de la population de la Paruline azurée niche sur des terres publiques, la majeure partie des milieux propices à la nidification de l'espèce au Canada est de propriété privée (COSEPAC, 2003). Ainsi, dans l'est de l'Ontario, l'Université Queen's possède environ 2 600 ha de milieu très favorable à l'espèce (Jones et Robertson, 2001).

Selon certaines estimations, 10 à 20 % de la population canadienne de la Paruline azurée se trouveraient sur des terres publiques; il faudrait poursuivre les relevés pour obtenir une estimation plus précise (COSEPAC, 2003). En Ontario, le parc provincial Frontenac, situé à moins de 50 km à l'ouest de la station biologique de l'Université Queen's (QUBS), est probablement un des principaux sites de nidification se trouvant sur des terres publiques (D. Derbyshire, comm. pers., 2009), mais d'autres aires protégées abritent également des couples reproducteurs, notamment les parcs provinciaux Charleston Lake, Murphy Point, Awenda, Pinery et Rondeau, des forêts appartenant au comté de Middlesex et gérées par les autorités de ce dernier, et des forêts du comté de Norfolk appartenant en grande partie à l'Office de protection de la nature de la région de Long Point et gérées par cette dernière (COSEPAC, 2003; D.A. Sutherland, J. McCracken et S. Lunn, comm. pers., 2010). La Paruline azurée est également présente dans des aires protégées gérées par Parcs Canada, notamment le parc national des Îles-de-la-Baie-Georgienne (P. Nantel, données inédites, 2009) et le lieu historique national du Canal-Rideau (V. Blazeski, données inédites, 2010). Au Québec, les aires fédérales protégées où l'espèce est présente comprennent le parc de la Gatineau (Savignac, 2005) ainsi que la réserve naturelle du Mont-Saint-Hilaire, le parc national du Mont-Saint-Bruno et le refuge d'oiseaux de Philipsburg (Bannon et Robert, 1995).

Comme la Paruline azurée dépend de certains attributs des forêts âgées, le fait qu'elle niche dans des aires dites protégées n'assure pas forcément sa protection; celle-ci dépend du régime d'exploitation forestière (durée des rotations, intensité des récoltes, etc.) adopté par le propriétaire.

REMERCIEMENTS

Carl Savignac remercie Jason Jones et Paul Hamel, qui ont bien voulu lui faire bénéficier de leurs connaissances sur l'écologie de la Paruline azurée. Pierre Bannon, François Shaffer, Dan Derbyshire, Don Sutherland, Jon McCracken, Jody Allair, Valerie Blazeski et Rachel Mayberry ont fourni des données inédites sur l'occurrence et l'abondance de l'espèce et sur les caractéristiques de son habitat. Peter Blancher, Ruben Boles, Vivian Brownell, Lucy Emmott, Patrick Hubert, Darren Irwin, Jason Jones, Marty Leonard, Annie Levesque, Rachel Mayberry, Jon McCracken, Bill Montevechhi, Joe Nocera, Don Sutherland, Megan Rasmussen et Lauren Trute ont fait part de leurs commentaires et de leurs points de vue. Alain Filion, du Secrétariat du COSEPAC, a fourni de l'information sur l'indice de zone d'occupation. La préparation du présent rapport a été financée par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

EXPERTS CONSULTÉS

Seules les personnes ayant apporté une contribution substantielle au présent rapport sont nommées ci-dessous. Le rédacteur tient cependant à remercier également toutes les personnes qui ont contribué au projet, notamment le personnel des centres de données sur la conservation, des centres d'information sur le patrimoine naturel et de l'agence Parcs Canada ainsi que les représentants des provinces où s'étend l'aire de l'espèce.

- P. Bannon. Auteur de *Où observer les oiseaux au Québec*. Montréal (Québec).
- P. Blancher. Scientifique, Environnement Canada, Centre national de la recherche faunique, Ottawa (Ontario).
- V. Blazeski. Gestionnaire, Conservation des ressources. Lieu historique national du canal Rideau, Parcs Canada. Smiths Falls (Ontario).
- D. Derbyshire. Biologiste, Frontenac Bird Studies. Perth (Ontario).
- P.B. Hamel. Biologiste. Center for Bottomland Hardwoods Research. Stoneville (Mississippi).
- M. Gosselin. Responsable des collections, section des vertébrés, Musée canadien de la nature. Gatineau (Québec).
- J. Jones. Senior Ecologist. Tetra Tech EC- Sciences. Boston (Massachusetts).
- J. McCracken. Directeur, Programmes nationaux. Études d'Oiseaux Canada. Port Rowan (Ontario).
- P. Nantel. Spécialiste, évaluation des espèces. Direction de l'intégrité écologique, Parcs Canada.
- A. Paquet. Technicien de la faune, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Québec (Québec).

- R.J. Robertson. Professeur de biologie. Queen's University. Kingston (Ontario).
- F. Shaffer. Biologiste de la faune. Service canadien de la faune, Environnement Canada, Québec.
- D.A. Sutherland. Zoologiste. Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, section de la biodiversité, Direction de la pêche et de la faune, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. Peterborough (Ontario).
- J. Wu. Spécialiste en gestion de données et en cartographie, section d'évaluation des espèces - Secrétariat du COSEPAC. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Gatineau (Québec).

SOURCES D'INFORMATION

- American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American birds, 7^e éd. Am. Ornithol. Union, Washington D.C.
- Andrade P., I. Forestal. J. Gálvez, F. Rodas et F. Sarango. 2006. Determinación de la presencia y distribución de Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) en el sur de Ecuador. El grupo ceruleo: a subcommittee of the Cerulean Warbler Technical Group. Site Web : <http://www.srs.fs.usda.gov/egc/index.html> (consulté en juillet 2009).
- Askins, R.A. 1993. Population trends in grassland, shrubland, and forest birds in eastern North America. *Current Ornithology* 11:1-34.
- Avatar Environmental, EDM International, and Pandion Systems. 2004. Notice of Inquiry Comment Review: Avian/Communication Tower Collisions. Préparé pour la US Federal Communications Commission.
- Bakermans, M.H., A.C. Vitz, A.D. Rodewald et C.G. Rengifo. 2009. Migratory songbird use of shade coffee in the Venezuelan Andes with implications for conservation of Cerulean Warbler. *Biological Conservation* 142:2476-2483.
- Bannon, P., et M. Robert. 1995. Paruline azurée, p. 910-911 in Gauthier, J., et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec: Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la Faune., Environnement Canada, Région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.
- Barg, J.J. 2002. Small-scale biological phenomena in a neotropical migrant songbird: space use, habitat use, and behaviour within territories of male Cerulean Warblers. Thèse de maîtrise ès sciences, Queen's University, Kingston (Ontario).
- Barg, J.J., J. Jones et R.J. Roberston. 2005. Describing breeding territories of migratory passerines: suggestions for sampling, choice of estimator, and delineation of core areas. *Journal of Animal Ecology* 74:139-149.

- Barg, J., D.M. Aiama, J. Jones et R.J. Robertson. 2006a. Within-territory habitat use and microhabitat selection by male Cerulean Warblers (*Dendroica cerulea*). *Auk* 123:795-806.
- Barg, J.J., J. Jones, M.K. Girvan et R.J. Robertson. 2006b. Within-pair interaction and parental behavior of Cerulean Warblers breeding in eastern Ontario. *Wilson Journal of Ornithology* 118:316-325.
- Barrow, W.C., Jr., L.A. Johnson Randall, M.S. Woodrey, J. Cox, E. Ruelas I., C.M. Riley, R.B. Hamilton et C. Eberly. 2005. Coastal forests of the Gulf of Mexico: a description and some thoughts on their conservation. P. 450-464 in C.J. Ralph, et T.D. Rich, éd. Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. Vol. 1. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.
- Blancher, P., M.D. Cadman, B.A. Pond, A.R. Couturier, E.H. Dunn, C.M. Francis et R.S. Rempel. 2007. Changes in bird distribution between atlases. p. 32-48 In M.D. Cadman, D.A. Sutherland, G.G. Beck, D. Lepage et A.R. Couturier (éd.). L'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, 2001-2005. Études d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Ontario Field Ornithologists, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, et Ontario Nature, Toronto, xxii + 706 p.
- Brolley, C.L. 1929. Note sur la Paruline azurée. *Canadian Field-Naturalist* 43:21.
- Buehler, D.A., M. J. Welton et T.A. Beachy. 2006. Predicting Cerulean Warbler habitat use in the Cumberland Mountains of Tennessee. *Journal of Wildlife Management* 70:1763-1769.
- Buehler, D.A., J.J. Giocomo, J. Jones, P.B. Hamel, C.M. Rogers, T.A. Beachy, D.W. Varble, C.P. Nicholson, K.L. Roth, J.J. Barg, R.J. Robertson, J.R. Robb et K. Islam. 2008. Cerulean Warbler reproduction, survival, and models of population decline. *Journal of Wildlife Management* 72:646-653.
- Cadman, M.D., D.A. Sutherland, G.G. Beck, D. Lepage et A.R. Couturier (éd.). 2007. L'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, 2001-2005. Études d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Ontario Field Ornithologists, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, et Ontario Nature, Toronto, xxii + 706 p.
- Calderón-Franco, D. 2006. Study of the foraging ecology and behavior of the Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) in the Western Andes of Antioquia, Colombia (2005-2006 wintering season). El grupo ceruleo: a subcommittee of the Cerulean Warbler Technical Group. Site Web : <http://www.srs.fs.usda.gov/egc/index.html> (consulté en juillet 2009).
- Calderón-Franco, D. 2007. Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) foraging behavior in the Western Andes of Colombia. Cerulean Warbler Summit 2, Morgantown (Virginie-Occidentale), États-Unis, février 2007. El grupo ceruleo: a subcommittee of the Cerulean Warbler Technical Group. Site Web : <http://www.srs.fs.usda.gov/egc/index.html> (consulté en juillet 2009).

- Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 2006. Espèces sauvages 2005 : Situation générale des espèces au Canada. Ottawa: Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. Site Web : <http://www.wildspecies.ca/wildspecies2005/Results.cfm?lang=e&sec=9> (consulté en juin 2009).
- Caycedo P.C. 2009. State of Knowledge and Conservation Plan of Cerulean Warbler in its Non-breeding Areas. Ébauche de rapport. Fundacion ProAves and American Bird Conservancy. 114 p.
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Juillet 2009. Extractions du système de données pour le Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec. 7 p.
- Colorado, G., et T. Cuadros. 2006. Geographic Distribution and Habitat Use by Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) in Natural Vegetation and Agro-ecosystems in Northern Colombia, Colombia. Rapport final présenté au Cerulean Warbler Technical Group. El grupo ceruleo: a subcommittee of the Cerulean Warbler Technical Group. Site Web : <http://www.srs.fs.usda.gov/egc/index.html> (consulté en juillet 2009).
- Colorado, G., P. Hamel, A. Rodewald et W. Thogmartin. 2008. El grupo cerúleo: collaboration to assess nonbreeding range of Cerulean Warbler in South America. *Ornitol. Neotrop.* 19:521–529.
- COSEPAC. 2003. Évaluation et mise à jour du Rapport de situation du COSEPAC sur la Paruline azurée *Dendroica cerulea* au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 25 p.
- Davis, S.D., V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos et A. Hamilton. 1997. Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for their Conservation. Volume 3: The Americas. IUCN Publications Unit, Cambridge, ANGLETERRE. <http://www.nmnh.si.edu/botany/projects/cpd/>.
- Derbyshire. D., comm. pers. Biologiste, Frontenac Bird Studies. Perth (Ontario). Correspondance par courriel adressée à C. Savignac. Août 2009.
- Dillon, M.O. 1994. Bosques húmedos del norte del Perú. *Arnaldoa* 2(1): 29-42.
- Downes, C.M., et B.T. Collins. 2008. Site Web de la Base de données sur les tendances notées chez les oiseaux du Canada, Version 2.2, Division de la conservation des oiseaux migrateurs, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Gatineau (Québec).
- Dunn, J.L., et K.L. Garrett. 1997. A Field Guide to Warblers of North America. Houghton-Mifflin Co., Boston (Massachusetts).
- Environnement Canada. 2004. Conservation des oiseaux migrateurs. Site Web : <http://www.cws-scf.ec.gc.ca/mbc-com/default.asp?lang=En&n=CF4732B8-1>, version 1, novembre 2006 (consulté en juin 2009).

- Eagles, P.F.J. 1987. Cerulean Warbler. P. 396-397 in M.D. Cadman, P.F.J. Eagles et F.M. Helleiner, (éd.). Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario. University of Waterloo Press, Waterloo (Ontario).
- Francis, C.M. 2007. Cerulean Warbler. P. 500-501 in M.D. Cadman, D.A. Sutherland, G.G. Beck, D. Lepage et A.R. Couturier (éd.). Atlas des oiseaux migrateurs de l'Ontario, 2001-2005. Études d'Oiseaux Canada, Environnement Canada, Ontario Field Ornithologists, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, et Ontario Nature, Toronto, xxii + 706 p.
- Francis C.M., P.J. Blancher et R.D. Phoenix. 2009. Bird monitoring programs in Ontario: What have we got and what do we need? *Forestry Chronicle* 85:202-217.
- Fundación proaves Colombia. 2006. Evaluación y monitoreo del rango de distribución de la reinita cerúlea (*Dendroica cerulea*) en Colombia. Reporte final presentado por Fundación proaves. Presentado a: David Melhman, The Nature Conservancy. El grupo ceruleo: a subcommittee of the Cerulean Warbler Technical Group. Site Web : <http://www.srs.fs.usda.gov/egc/index.html> (consulté en juillet 2009).
- Gabbe, A.P., S.K. Robinson et J.D. Brawn. 2002. Tree-species preferences of foraging insectivorous birds: implications for floodplain forest restoration. *Conservation Biology* 16:462-470.
- Girvan, M.K., J. Jones, D.R. Norris, J.J. Barg, T.K. Kyser et R.J. Robertson. 2007. Dispersion sur de longues distances de Parulines azurées mâles. *Écologie et conservation des oiseaux* 2:3. Site Web : <http://www.ace-eco.org/vol2/iss2/art3/> (consulté en juillet 2009).
- Gouvernement du Canada. 2009. Registre public des espèces en péril. Site Web : <http://www.sararegistry.gc.ca> (consulté en juin 2009).
- Gouvernement du Québec. 2009. L.R.Q., chapitre C-61.1, *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*. Disposition préliminaire. Site Web : http://www2.publicationsduQuébec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?file=/C_61_1/C61_1.htm&type=2 (consulté en juillet 2009).
- Hamel, P.B., 1998. Cerulean Warbler Status Assessment. USDA Forest Service, Southern Research Station, Center for Bottomland Hardwoods Research, Stoneville (Mississippi). 136 p.
- Hamel, P.B. 2000a. Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*). In A. Poole, et F. Gill, (éd.). *Birds of North America*, n°. 511. The Birds of North America, Inc., Philadelphia (Pennsylvanie).
- Hamel, P.B. 2000b. Cerulean Warbler Status Assessment. U.S. Fish and Wildlife Service, Fort Snelling (Minnesota). 141 p. Site Web : <http://www.fws.gov/midwest/endangered/birds/cerw/cerw-sa.pdf> (consulté en juin 2009).
- Hamel, P.B. 2003. Suggestions for a Silvicultural Prescription for Cerulean Warblers in the Lower Mississippi Alluvial Valley. U.S. Forest Service Gen. Tech. Rep. *PSW* 191: 567-575.

- Hamel, P.B., D.K. Dawson et P.D. Keyser. 2004. How we can learn more about the Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*). *Auk* 121:7-14.
- Hamel, P.B., M. Staten et R. Wishard. 2006. Initial Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) response to experimental silvicultural manipulations, Desha Co., Arkansas. *In*: Connor, K.C., éd. Proceedings of the 13th Biennial Southern Silvicultural Conference. Gen. Tech. Rep. SRS-92. Asheville (Caroline du Nord): U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station: 3-9.
- Hamel, P.B., et K.V. Rosenberg. 2007. Developing Management Guidelines for Cerulean Warbler Breeding Habitat. U.S. Forest Service Gen. Tech. Rep. SRS 101:364-374.
- Hamel, P.B., M. Welton, C.G. Smith III et R.P. Ford. 2009. Test of Partners in Flight effective detection distance for Cerulean Warbler. Proc. Fourth Int. Partners In Flight Conf: Tundra to the Tropics. P. 328-333.
- Hands, H.M., R.D. Drobney et M.R. Ryan. 1989. Status of the Cerulean Warbler in the Northcentral United States. Missouri Coop. Fish Wildl. Res. Unit Rep. 11 p.
- Henderson, A., S.P. Churchill et J.L. Luteyn. 1991. Neotropical plant diversity. *Nature* 351:21-22.
- Herzog, S.K., V.H. García-Solíz et S.E. Davis. 2009. Status of the Cerulean Warbler (*Dendroica Cerulea*) at the southern terminus of its non-breeding range, with a review of other Nearctic-neotropical migrant parulidae in Bolivia. *Ornit. Neotrop.* 20:121–130.
- Liste rouge de l'UICN. 2004. Threatened Birds of the World 2004. CD-ROM. Cambridge, ROYAUME-UNI: Birdlife International.
- Jahn, O., et P. Mena Valenzuela. 2006. Status and Ecology of the Cerulean Warbler *Dendroica cerulea* in Northwestern Ecuador. Rapport technique - N° de contrat. MBP-CERW-20050810. El grupo ceruleo Site Web : <http://www.srs.fs.usda.gov/egc/index.html>
- Jones, J. Senior Ecologist. Tetra Tech EC- Sciences. Boston (Massachusetts). Correspondance par courriel adressée à Carl Savignac, août 2009.
- Jones, J. 2000. Assessing Conservation Utility: A Case Study of the Cerulean Warbler in Eastern Ontario. Thèse de doctorat. Queen's University, Kingston (Ontario).
- Jones, J., P.R. Perazzi, E.H. Carruthers et R.J. Robertson. 2000. Sociality and foraging behavior of the Cerulean Warbler in Venezuelan shade-coffee plantations. *Condor* 102:958-962.
- Jones, J., R.D. DeBruyn, J.J. Barg et R.J. Robertson. 2001. Assessing the effects of natural disturbance on a neotropical migrant songbird. *Ecology* 82: 2628–2635.
- Jones, J., et R.J. Robertson. 2001. Territory and nest-site selection of Cerulean Warblers in eastern Ontario. *Auk* 118:727–735.

- Jones, J., J.J. Barg, T.S. Sillett, M.L. Veit et R.J. Robertson. 2004a. Minimum estimates of survival and population growth for Cerulean Warblers (*Dendroica cerulea*) breeding in Ontario, Canada. *Auk* 121:15–22.
- Jones, J., W.J. McLeish et R.J. Robertson. 2004b. Predicting the effects of Cerulean Warbler, *Dendroica cerulea* management on Ontario bird species. *Canadian Field-Naturalist* 118:229-234.
- Jones, J., D.R. Norris, M.K. Girvan, J.J. Barg, T.K. Kyser et R.J. Robertson. 2008. Migratory connectivity and rate of population decline in a vulnerable songbird. *Condor* 110:538-544.
- Jones, K., et K. Islam. 2006. Selection of song perches by Cerulean Warblers. *Proceedings of the Indiana Academy of Science* 115:37-43.
- Keddy, C. 1994. Forest History of Eastern Ontario. Programme de la forêt modèle de l'Est de l'Ontario, Kemptville (Ontario).
- Link, W. A., et J. R. Sauer. 2002. A hierarchical analysis of population change with application to Cerulean Warblers. *Ecology* 83:2832-2840.
- McCracken, J.D. 1993. Rapport de situation sur la paruline azurée *Dendroica cerulea* au Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. 31 p.
- Miller-Rushing, A. J., T. L. Lloyd-Evans, R.B. Primack et P. Satzinger. 2008. Bird migration times, climate change, and changing population sizes. *Global Change Biology* 14:1959-1972.
- Migration Research Foundation. 2009. Site Web du Frontenac Bird Studies. <http://www.migrationresearch.org/fbs.html> (consulté en juillet 2009).
- Moreno, M., P. Salaman. et D. Pashley. 2006. The Current Status of Cerulean Warbler on its Wintering Ranges. U.S. Fish and Wildlife Services Tech. Rep.
- Site Web : http://www.fws.gov/midwest/eco_serv/soc/birds/cerw/morenaetal0806.html (consulté en avril 2010).
- Morneau, F. 2002. Paruline azurée. Les espèces en peril. QuébecOiseaux Hors série : 64-66.
- Nantel, P., données inédites. 2009. Correspondance par courriel adressée à C. Savignac. Décembre 2008. Spécialiste, Évaluation des espèces. Direction de l'intégrité écologique, Parcs Canada.
- NatureServe. 2009. NatureServe Explorer: An Online Encyclopedia of Life (application Web). Version 7.1. NatureServe, Arlington (Virginie). <http://www.natureserve.org/explorer> (consulté en juillet 2009).
- Oliarnyk, C.J. 1996. Habitat Selection and Reproductive Success of Cerulean Warblers in Southeastern Ontario. Thèse de maîtrise ès sciences, Queen's University, Kingston (Ontario).
- Oliarnyk, C.J., et R.J. Robertson. 1996. Breeding behavior and reproductive success of Cerulean Warblers in southeastern Ontario. *Wilson Bulletin* 108:673-684.

- Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. 1997. Extension Notes: Forest History in Eastern Ontario. Landowner Resource Centre, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et la Forêt modèle de l'Est de l'Ontario. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. Ottawa.
- Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. 2000. A Silvicultural Guide to Managing Southern Ontario Forests, Version 1.1. Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Toronto.
- Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. 2009. Espèces en péril. Site Web : http://www.mnr.gov.on.ca/en/Business/Species/2ColumnSubPage/STEL01_131232.html (consulté en août 2009).
- Ouellet, H. 1974. Les oiseaux des collines montérégiennes et de la région de Montréal, Québec, Canada. Publication de Zoologie n^o. 5. Musées nationaux du Canada. 167 p.
- Parkes, K.C. 1978. Still another parulid intergeneric hybrid (*Mniotilta* × *Dendroica*) and its taxonomic and evolutionary implications. *Auk* 95:682–690.
- Parker, T.A., III. 1994. Habitat, behavior and spring migration of Cerulean Warbler in Belize. *American Birds* 48:70-75.
- Parker, T.H., B.M. Stansberry, C. D. Becker et P.S. Gipson. 2005. Edge and area effects on the occurrence of migrant forest songbirds. *Conservation Biology* 19:1157-1167.
- Peck, G., et R. James. 1987. Breeding Birds of Ontario: Nidology and Distribution. Vol. 2: Passerines. Musée royal de l'Ontario, Life Sciences Miscellaneous Publication, Toronto (Ontario).
- Register, S.M., et K. Islam. 2008. Effects of silvicultural treatments on Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) abundance in southern Indiana. *Forest Ecology and Management* 255:3502-3505.
- Rich, T.D., C.J. Beardmore, H. Berlanga, P.J. Blancher, M.S.W. Bradstreet, G.S. Butcher, D.W. Demarest, E.H. Dunn, W.C. Hunter, E.E. Iñigo-Elias, J.A. Kennedy, A.M. Martell, A.O. Panjabi, D.N. Pashley, K.V. Rosenberg, C.M. Rustay, J.S. Wendt et T.C. Will. 2004. Partners in Flight North American Landbird Conservation Plan. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca (New York). Site Web de Partners in Flight http://www.partnersinflight.org/cont_plan/ (Version: mars 2005).
- Ridgely, R.S. et J.A. Gwynne, Jr. 1989. A Guide to the Birds of Panama. Princeton University Press, Princeton (New Jersey).
- Ridgely, R.S., et G. Tudor. 1989. The Birds of South America: Oscine Passerines. University of Texas Press, Austin (Texas).
- Ridgely, R.S., T.F. Allnutt, T. Brooks, D.K. McNicol, D.W. Mehlman, B.E. Young et J.R. Zook. 2003. Digital Distribution Maps of the Birds of the Western Hemisphere, version 1.0. NatureServe, Arlington (Virginie).

- Robbins C.S., J.R. Sauer, R.S. Greenberg et S. Droege. 1989. Population declines in North American birds that migrate to the neotropics. *Proceedings National Academy Science* 86:7658-7662.
- Robbins C.S., J.W. Fitzpatrick et P.B. Hamel. 1992. A warbler in trouble: *Dendroica cerulea*. p. 549–562 *In: Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds* (éd. J.M. Hagan III, et D.W. Johnston DW). Smithsonian Institutional Press, Washington.
- Robbins, M.B., A.S. Nyári, M. Papes et B.W. Benz. 2009. Song rates, mating status, and territory size of Cerulean Warblers in Missouri Ozark riparian forest. *Wilson Journal of Ornithology* 121:283–289.
- Rogers, C.M. 2006. Nesting success and breeding biology of Cerulean Warblers in Michigan. *Wilson Journal of Ornithology* 118:145-151.
- Rosenberg, K.V. 2008. Cerulean Warbler, *Dendroica cerulea*. P. 508-509 *In: K.J. McGowan, et K. Corwin, éd. The Second Atlas of Breeding Birds in New York State*. Cornell University Press, Ithaca (New York). 688 p.
- Rosenberg, K.V., S.E. Barker et R.W. Rohrbaugh. 2000. An atlas of Cerulean Warbler populations. Rapport final présenté à l'U.S. Fish and Wildlife Service: 1997–2000 breeding seasons. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca (New York).
 ¶<http://www.birds.cornell.edu/cewap/cwapresultsdec18.pdf> (consulté en juillet 2009).
- Roth, K.L., et K. Islam. 2007. Do Cerulean Warblers (*Dendroica cerulea*) exhibit clustered territoriality? *American Midland Naturalist* 157:345-355.
- Roth, K.L., et K. Islam. 2008. Habitat selection and reproductive success of Cerulean Warblers in Indiana. *Wilson Journal of Ornithology* 120:105-110.
- Ruley, D.A. 2000. Petition under the Endangered Species Act to List the Cerulean Warbler, *Dendroica cerulea*, as a Threatened Species. Asheville (Caroline du Nord): Southern Environmental Law Center. 50 p.
- Russell, R., comm. pers. Biologiste, Environnement Canada. Ottawa (Ontario). Correspondance par courriel adressé à J. McCracken. Septembre 2010.
- Salveter, A. 2002. Endangered and Threatened Wildlife and Plants: 90-day Finding on a Petition to List the Cerulean Warbler as Threatened with Critical Habitat. *Federal Register* 67:65083-65086.
- Sauer, J.R., J.E. Hines et J. Fallon. 2003. The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1966-2002. Version 2003.1, USGS Patuxent Wildlife Research Center, Laurel (Maryland).
- Sauer, J.R., J.E. Hines et J. Fallon. 2008. The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1966-2007. Version 5.15.2008. USGS Patuxent Wildlife Research Center, Laurel (Maryland) (consulté en juillet 2009).
- Savignac, C. 2005. Inventaire de la Paruline hochequeue (*Seiurus motacilla*)

- en Outaouais, printemps et été 2005. Rapport final préparé pour le Service canadien de la faune, Environnement Canada. Sainte-Foy. Dendroica Environnement et Faune, Chelsea. 48 p.
- Savignac, C. 2006. Inventaire de la Paruline hochequeue (*Seiurus motacilla*) et de la Paruline azurée (*Dendroica cerulea*) en Outaouais, printemps et été 2006. Rapport final préparé pour le Service canadien de la faune, Environnement Canada. Sainte-Foy. Dendroica Environnement et Faune, Chelsea. 35 p.
- Savignac, C. 2007. Inventaire de sites historiques et potentiels pour la Paruline hochequeue (*Seiurus motacilla*), la Paruline azurée (*Dendroica cerulea*) ainsi que la Paruline à ailes dorées (*Vermivora chrysoptera*) en Outaouais et dans le parc de la Gatineau, 2007. Rapport final préparé pour Michel Robert et François Shaffer du Service canadien de la faune d'Environnement Canada, Dendroica Environnement et Faune, Val-des-Monts. 44 p.
- Shire, G.G., K. Brown et G. Winegrad. 2000. Communications Towers: A Deadly Hazard to Birds. American Bird Conservancy, Washington D.C. 23 p.
- Sillett, T.S., et R.T. Holmes. 2002. Variation in survivorship of a migratory songbird throughout its annual cycle. *Journal of Animal Ecology* 71:296-308.
- Stiles, F.G., et A.F. Skutch. 1989. A Guide to the Birds of Costa Rica. Cornell University Press, Ithaca (New York).
- Stoddard, H.L., Sr. et R.A. Norris. 1967. Bird casualties at a Leon County, Florida TV tower: an eleven-year study. *Bulletin of the Tall Timbers Research Station* 8:1-104.
- Stoleson, S.H. 2004. Cerulean Warbler habitat use in an oak-northern hardwoods transition zone: implications for management. *In*: Yaussy, D.A.; Hix, D.M.; Long, R.P. et Goebel, P.C., éd. Proceedings of the 14th Central Hardwood Forest Conference. Gen. Tech. Rep. NE-316. Newtown Square (Pennsylvanie): U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station. 535 p.
- Sutherland, D.A., comm. pers. Zoologiste, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Centre d'information sur le patrimoine naturel. Peterborough (Ontario). Correspondance par courriel adressée à J. McCracken. Avril 2010.
- Thogmartin, W.E., J.R. Sauer et M.G. Knutson. 2004. A hierarchical spatial model of avian abundance with application to Cerulean Warblers. *Ecological Applications* 14:1766-1779.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2006. Cerulean Warbler Risk Assessment & Conservation Planning Workshop. National Conservation Training Center Shepherdstown (Virginie Occidentale). 12-14 juin 2006. 26 p. Site Web : http://www.fws.gov/Midwest/Eco_Serv/soc/birds/cerw/cerw06ra.html (consulté en juillet 2009).
- Veit, M.L., R.J. Robertson, P.B. Hamel et V.L. Friesen. 2005. Population genetic structure and dispersal across a fragmented landscape in Cerulean Warblers (*Dendroica cerulea*). *Conservation Genetics* 6:159-174.

- Weakland, C.A., et P.B. Wood. 2005. Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) microhabitat and landscape-level habitat characteristics in southern West Virginia. *Auk* 122:497-508.
- Weir, R.D. 1989. Birds of the Kingston Region, Kingston Field Naturalists, Quarry Press, Inc., Kingston (Ontario).
- Welton M., D. Anderson, E. Selvin Pérez, G. Colorado et D. Mehlman. 2007. Cerulean Warbler: *In Search of Critical Migratory Habitat*. Site Web : http://www.srs.fs.usda.gov/egc/events/Summit2_2007/17_Welton.pdf (consulté en juillet 2009).
- Welton, M.J., D.L. Anderson, T. Beachy, G. Colorado et E.S. Perez. 2008. Migration habitat and stopover ecology of Cerulean Warblers and other Nearctic-Neotropical migrant songbirds in Northern Central America: Honduras, Guatemala, and Mexico 2007. Rapport présenté à The Nature Conservancy, Migratory Bird Program, Albuquerque (Nouveau Mexique).
- Wood, P.B., J.P. Duguay et J.V. Nichols. 2005. Cerulean Warbler use of regenerated clearcut and two-age harvests. *Wildlife Society Bulletin* 33:851-858.
- Wood, P.B., S.B. Bosworth et R. Dettmers. 2006. Cerulean Warbler abundance and occurrence relative to large-scale edge and habitat characteristics. *Condor* 108: 154-165.
- Woodward, R.L. 1995. Characterization and significance of song variation in the Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*). Thèse de maîtrise ès sciences. Queen's University, Kingston (Ontario).
- World Press Review. 1993. Colombia's vanishing forests. *World Press Review*. 40(6):43.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR

Carl Savignac est directeur de Dendroïca Environnement et Faune, une firme de consultants en environnement qui se spécialise dans les études sur la conservation des espèces en péril, la conservation des milieux humides et l'évaluation des impacts de projets de développement industriel sur la faune aviaire. Carl étudie les oiseaux depuis plus de 20 ans et a effectué de nombreuses études sur le terrain dans plusieurs provinces et territoires du Canada, dans les forêts boréales et tempérées. Il est l'auteur de plusieurs rapports et publications scientifiques sur les picidés, les rapaces, les passereaux et les espèces en péril, dont douze rapports sur la situation d'espèces en péril à l'échelle nationale ou provinciale. Depuis 2008, il coordonne des projets d'intendance menés avec des propriétaires fonciers du sud du Québec et visant la conservation de terres boisées humides, du Pic à tête rouge, du ginseng à cinq folioles, de la Paruline à ailes dorées et du Faucon pèlerin.