

Programme de rétablissement du Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada

Moucherolle à côtés olive



2016



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada

Référence recommandée :

Environnement Canada. 2016. Programme de rétablissement du Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, vii + 57 p.

Pour télécharger le présent programme de rétablissement ou pour obtenir un complément d'information sur les espèces en péril, incluant les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), les descriptions de la résidence, les plans d'action et d'autres documents connexes sur le rétablissement, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#)¹.

Illustration de la couverture : © Dan Busby (photo présentée avec permission)

Also available in English under the title
“Recovery Strategy for the Olive-sided Flycatcher (*Contopus cooperi*) in Canada”

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et de l'Agence Parcs Canada, 2016. Tous droits réservés.
ISBN 978-0-660-04641-9
N° de catalogue En3-4/233-2016F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans permission, mais en prenant soin d'indiquer la source.

¹ <http://sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>

Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#)², les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (LEP), les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration des programmes de rétablissement pour les espèces inscrites comme étant disparues du pays, en voie de disparition ou menacées et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le Registre public des espèces en péril.

La ministre de l'Environnement et ministre responsable de l'Agence Parcs Canada est la ministre compétente en vertu de la LEP du Moucherolle à côtés olive et a élaboré le présent programme conformément à l'article 37 de la LEP. Dans la mesure du possible, le programme de rétablissement a été préparé en collaboration avec les gouvernements de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs), du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse, de l'Île-du-Prince-Édouard et de Terre-Neuve-et-Labrador, les gouvernements du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut, ainsi que le Conseil des ressources renouvelables gwich'in et d'autres intervenants, conformément au paragraphe 39(1) de la LEP.

La réussite du rétablissement de l'espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le présent programme. Cette réussite ne pourra reposer seulement sur Environnement Canada, l'Agence Parcs Canada, ou sur toute autre compétence. Tous les Canadiens et les Canadiennes sont invités à appuyer ce programme et à contribuer à sa mise en œuvre pour le bien du Moucherolle à côtés olive et de l'ensemble de la société canadienne.

Le présent programme de rétablissement sera suivi d'un ou de plusieurs plans d'action qui présenteront de l'information sur les mesures de rétablissement qui doivent être prises par Environnement Canada et l'Agence Parcs Canada, et d'autres compétences et/ou organisations participant à la conservation de l'espèce. La mise en œuvre du présent programme est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des compétences et organisations participantes.

Le programme de rétablissement établit l'orientation stratégique visant à arrêter ou à renverser le déclin de l'espèce, incluant la désignation de l'habitat essentiel dans la mesure du possible. Il fournit à la population canadienne de l'information pour aider à la prise de mesures visant la conservation de l'espèce. Lorsqu'un programme de

² <http://registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=6B319869-1%20>

rétablissement désigne de l'habitat essentiel, il peut y avoir des incidences réglementaires futures, selon l'endroit où se trouve l'habitat essentiel désigné. La LEP exige que l'habitat essentiel désigné se trouvant à l'intérieur d'aires protégées fédérales soit décrit dans la *Gazette du Canada*, après quoi les interdictions relatives à la destruction de cet habitat seront appliquées. En ce qui concerne l'habitat essentiel situé sur le territoire domanial à l'extérieur des aires protégées fédérales, la ministre de l'Environnement doit présenter un énoncé sur la protection juridique existante ou prendre un arrêté de manière à ce que les interdictions relatives à la destruction de l'habitat essentiel soient appliquées. En ce qui concerne l'habitat essentiel se trouvant sur le territoire non domanial, si la ministre de l'Environnement estime qu'une partie de l'habitat essentiel n'est pas protégée par les dispositions de la LEP, par les mesures prises aux termes de cette dernière ou par toute autre loi fédérale, et que cette partie de l'habitat essentiel n'est pas protégée efficacement par les lois provinciales ou territoriales, elle doit, comme le prévoit la LEP, recommander au gouverneur en conseil de prendre un décret visant à étendre l'interdiction de détruire à cette partie de l'habitat essentiel. La décision de protéger l'habitat essentiel se trouvant sur le territoire non domanial et n'étant pas autrement protégé demeure à la discrétion du gouverneur en conseil.

Remerciements

Le programme de rétablissement a été établi par Krista Baker, Julie McKnight, David Andrews et Peter Thomas (SCF – EC, Région de l’Atlantique). Une première ébauche a été établie par Dan Busby, et elle a été examinée par le comité technique sur les oiseaux terrestres d’EC. Plus tard, d’autres examens ont été effectués par Manon Dubé (SCF – EC, Région de la capitale nationale), Andrew Boyne, Samara Eaton et Becky Whitham (SCF – EC, Région de l’Atlantique), Vincent Carignan, Bruno Drolet, Renée Langevin et Gilles Falardeau (SCF – EC, Région du Québec), François Fournier et Junior Tremblay (Sciences et technologie – EC, Région du Québec), Connie Downes (Centre national de la recherche faunique – EC, Région de la capitale nationale), Kathy St. Laurent, Rich Russell, Kevin Hannah, Russ Weeber, Madeline Austen, Lesley Dunn, Krista Holmes et Elizabeth Rezek (SCF – EC, Région de l’Ontario), Lisa Mahon, Mark Bidwell, Steven Van Wilgenburg, Nancy Mahony, Samuel Haché et Donna Bigelow (SCF – EC, Région des Prairies et du Nord), Pam Sinclair, Megan Harrison, Wendy Easton et Craig Machtans (SCF – EC, Région du Pacifique et du Yukon) et Darroch Whitaker (Parcs Canada).

Nous remercions tous les autres qui ont fourni des conseils et des commentaires ayant servi à étayer l’élaboration du programme, dont des Autochtones et des organisations autochtones, des gouvernements provinciaux et territoriaux, d’autres ministères fédéraux (dont le ministère de la Défense nationale), des propriétaires fonciers, des citoyens et divers intervenants.

D’autres collaborateurs ont fourni des commentaires sur le programme, notamment Adam Smith (CNR – EC) et Francesco Lai (CCEI, Burlington).

Sommaire

Le Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) est un oiseau chanteur de taille moyenne de la forêt canadienne. Il se reproduit dans les forêts de conifères et les forêts mixtes ouvertes, souvent situées près de l'eau ou de milieux humides qui contiennent de grands chicots. L'espèce a été désignée comme étant « menacée » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2007 et ajoutée comme telle à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2010.

Selon Partenaires d'envol, quelque 900 000 individus (53 % de la population mondiale) se reproduisent au Canada. L'espèce est très répandue, mais de façon plutôt clairsemée, dans les forêts conifériennes du Canada, de Terre-Neuve-et-Labrador au Yukon. Le déclin des populations est généralisé et constant; le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) a estimé le taux annuel de déclin à 3,4 %.

Les causes de la diminution des effectifs sont mal connues, mais plusieurs facteurs possibles ont été avancés, et quelques études ont produit des preuves empiriques de ces facteurs. Les menaces sérieuses probables comprennent la disponibilité réduite d'insectes-proies, la suppression des feux de forêt, le déboisement et la conversion des terres dans l'habitat en dehors de la période de reproduction, l'exploitation forestière et la sylviculture, l'énergie et les mines (exploration et extraction), et le développement résidentiel et commercial. Pour le moment, il n'a pas encore été établi si la disponibilité d'habitat de reproduction est un facteur limitatif au Canada. L'importance accordée à chaque menace varie à l'échelle de l'aire de répartition géographique de l'espèce.

Le caractère réalisable du rétablissement du Moucherolle à côtés olive comporte des inconnues. Par prudence, un programme de rétablissement a néanmoins été élaboré conformément au paragraphe 41(1) de la LEP.

Le présent programme de rétablissement fixe des objectifs de population à court et à long terme pour le Moucherolle à côtés olive. L'objectif de population à court terme est d'arrêter le déclin national de l'espèce d'ici 2025 (soit dans les 10 ans suivant la publication du présent programme de rétablissement dans le Registre public des espèces en péril), tout en veillant à ce que la population ne diminue pas de plus de 10 % au cours de cette période. L'objectif de population à long terme (après 2025) est d'assurer une tendance démographique positive sur 10 ans pour le Moucherolle à côtés olive au Canada. L'objectif de répartition est de maintenir la zone d'occurrence actuelle (zone englobant la répartition géographique de toutes les populations connues) au Canada. Les stratégies et approches générales pour atteindre ces objectifs sont présentées dans le présent programme de rétablissement.

Pour l'instant, les renseignements dont on dispose sont insuffisants pour désigner l'habitat qui est nécessaire à la survie ou au rétablissement du Moucherolle à côtés olive au Canada. Un calendrier des études visant à obtenir les renseignements dont on a besoin pour désigner l'habitat essentiel est présenté.

Un plan d'action pour le Moucherolle à côtés olive sera publié dans le Registre public des espèces en péril dans les cinq ans suivant la publication du programme de rétablissement.

Résumé du caractère réalisable du rétablissement

D'après les quatre critères suivants qu'Environnement et Changement climatique Canada utilise pour définir le caractère réalisable du rétablissement, le rétablissement du Moucherolle à côtés olive comporte des inconnues. Conformément au principe de précaution, un programme de rétablissement a été élaboré en vertu du paragraphe 41(1) de la LEP, tel qu'il convient de faire lorsque le rétablissement est déterminé comme étant réalisable. Le présent programme de rétablissement traite des inconnues entourant le caractère réalisable du rétablissement.

1. Des individus de l'espèce sauvage capables de se reproduire sont présents maintenant ou le seront dans un avenir prévisible pour maintenir la population ou augmenter son abondance.

Oui. L'espèce est encore commune dans son aire de répartition, et des individus capables de se reproduire sont actuellement répartis dans toute l'aire de répartition canadienne ainsi qu'aux États-Unis. L'effectif canadien s'établirait à 900 000 individus (Partners in Flight Science Committee, 2013). Tout porte à croire que le nombre d'individus est suffisant pour assurer le maintien de l'espèce au Canada ou accroître son abondance grâce à la mise en œuvre de mesures de conservation adéquates.

2. L'habitat convenable est suffisant pour soutenir l'espèce, ou pourrait être rendu suffisant par des activités de gestion ou de remise en état de l'habitat.

Inconnu. Il y a probablement suffisamment d'habitat convenant à la reproduction pour assurer le maintien de l'espèce, et l'habitat pourrait être augmenté (p. ex. par le brûlage dirigé). On comprend encore trop peu le caractère convenable de l'habitat pour être en mesure d'identifier adéquatement les milieux inoccupés qui pourraient être utilisés pour accroître les effectifs.

De vastes étendues de forêts ont été éliminées dans toute l'aire de migration du Moucherolle à côtés olive. On ne sait pas si un habitat suffisant est disponible sur son parcours migratoire.

Altman et Sallabanks (2012) ont formulé l'hypothèse que la perte ou la détérioration de l'habitat d'hivernage est peut-être le principal facteur limitatif pour cette espèce. Le Moucherolle à côtés olive présente une certaine adaptabilité aux perturbations de son habitat dans les aires d'hivernage (p. ex. lisières des forêts) mais, en général, l'habitat d'hivernage en Amérique du Sud est à la baisse. Il est donc impossible de savoir s'il lui reste suffisamment d'habitat convenable dans les aires d'hivernage.

3. Les principales menaces pesant sur l'espèce ou son habitat (y compris à l'extérieur du Canada) peuvent être évitées ou atténuées.

Inconnu. On s'attend à ce que les principales menaces qui pèsent sur les aires de reproduction de l'espèce au Canada puissent être atténuées ou évitées par des

mesures de conservation ciblées reposant sur des activités de recherche et d'intendance également ciblées. Ces menaces comprennent la suppression des feux de forêt, et peut-être l'exploitation forestière.

La dégradation et la diminution des quartiers d'hivernage constituent sans doute une grave menace pour l'espèce. Cela dit, il est difficile d'établir s'il existe un lien de causalité direct entre le déclin des populations et la disponibilité de l'habitat d'hivernage. Si un lien de causalité direct était établi, il n'est toujours pas clair quels sont les moyens de protéger ou de remettre en état l'habitat d'hivernage. Tout de même, de nombreux programmes et organisations (p. ex. Southern Wings Program et Zones importantes pour la conservation des oiseaux) œuvrent actuellement pour la conservation de l'habitat d'hivernage des migrants néotropicaux.

Les populations d'insectes volants, dont les abeilles, sont à la baisse, et il se peut qu'un manque de synchronisme, induit par le climat, de la reproduction des proies entraîne une diminution de la disponibilité des proies du Moucherolle à côtés olive. Les effectifs d'insectes volants ne font pas l'objet d'un suivi à grande échelle, et la dynamique de ces populations reste bien mystérieuse. Sans ces informations, il est impossible de conclure s'il y a suffisamment de proies pour assurer le rétablissement du Moucherolle à côtés olive et d'autres oiseaux insectivores aériens.

4. Il existe des techniques de rétablissement pour atteindre les objectifs de population et de répartition ou leur élaboration peut être prévue dans un délai raisonnable.

Inconnu. La préservation des habitats pour la période de reproduction et hors de cette période devrait constituer l'une des principales techniques de rétablissement du Moucherolle à côtés olive. La gestion et l'intendance de l'habitat pourraient aussi constituer des techniques de rétablissement efficaces. La disponibilité de l'habitat convenable dans les aires de reproduction peut ne pas être un facteur limitatif. Il faudrait faire des recherches pour désigner l'habitat essentiel et guider les pratiques d'utilisation des terres et de gestion de l'habitat qui seront bénéfiques pour l'espèce dans les aires de reproduction et les milieux utilisés hors de la période de reproduction. L'atténuation de la menace que pose la réduction des populations d'insectes posera un défi persistant.

La réalisation des recherches nécessaires sur l'importance de la perte d'habitat d'hivernage ainsi que les travaux visant la protection de l'habitat convenable constitueront un grand défi. Les organismes et programmes existants peuvent être utilisés (lorsque cela est possible) pour aider à assurer que ces mesures sont exécutées dans un délai raisonnable.

TABLE DES MATIÈRES

Préface.....	i
Remerciements	iii
Sommaire	iv
Résumé du caractère réalisable du rétablissement	v
1. Évaluation de l'espèce par le COSEPAC.....	1
2. Information sur la situation de l'espèce	1
3. Information sur l'espèce	2
3.1 Description de l'espèce	2
3.2 Population et répartition	3
3.3 Besoins du Moucherolle à côtés olive.....	7
4. Menaces	10
4.1 Évaluation des menaces.....	10
4.2 Description des menaces.....	12
5. Objectifs en matière de population et de répartition.....	25
6. Stratégies et approches générales pour l'atteinte des objectifs	26
6.1 Mesures déjà achevées ou en cours	26
6.2 Orientation stratégique pour le rétablissement.....	28
6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement.....	30
7. Habitat essentiel.....	33
7.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce.....	33
7.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel	34
8. Mesure des progrès	37
9. Énoncé sur les plans d'action	37
10. Références	38
Annexe A : Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées.....	54
Annexe B : Recherches supplémentaires sur les menaces connues et présumées pour le Moucherolle à côtés olive, ses proies et leur habitat	56

1. Évaluation de l'espèce par le COSEPAC*

Date de l'évaluation : Novembre 2007

Nom commun (population) : Moucherolle à côtés olive

Nom scientifique : *Contopus cooperi*

Statut selon le COSEPAC : Espèce menacée

Justification de la désignation : Cet oiseau chanteur subit un déclin de population généralisé et constant depuis les 30 dernières années; on estime que la population canadienne a connu un déclin de 79 % de 1968 à 2006 et de 29 % de 1996 à 2006. Les causes de ce déclin sont incertaines.

Présence au Canada : Yukon, Territoires du Nord-Ouest, Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve-et-Labrador.

Historique du statut selon le COSEPAC : Espèce classifiée comme « menacée » en novembre 2007. L'évaluation est fondée sur un nouveau rapport de situation.

*COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada)

2. Information sur la situation de l'espèce

Le Canada accueille environ 53 % de la population nicheuse mondiale du Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) (Partners in Flight Science Committee, 2013). En 2010, l'espèce a été inscrite à la liste des espèces menacées de l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP; L.C. 2002, chap. 29). Selon les lois provinciales qui protègent les espèces en péril, le Moucherolle à côtés olive est une espèce préoccupante en Ontario (L.O. 2007, chap. 6), et elle est menacée à Terre-Neuve-et-Labrador (SNL 2001, chap. E-10.1 [modifiée : 2004, chap. L-3.1, art. 27; 2004, chap. 36, art. 11]), au Nouveau-Brunswick (LN-B. 2012, chap. 6), en Nouvelle-Écosse (*Endangered Species Act*, 1998, chap. 11, art. 1. [modifiée : 2010, chap. 2, art. 99]), et au Manitoba (C.P.L.M. c. E111). Au Québec, l'espèce figure sur la *Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables*, établie en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (RLRQ, chap. E-12.01). Le Moucherolle à côtés olive n'est pas inscrit aux listes des lois sur les espèces en péril de la Colombie-Britannique, des Territoires du Nord-Ouest, du Yukon, du Nunavut, de l'Alberta, de la Saskatchewan et de l'Île-du-Prince-Édouard.

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) classe le Moucherolle à côtés olive comme une espèce quasi menacée en raison de la baisse des effectifs (International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2013). Partenaires d'envol le classe parmi les oiseaux nicheurs des zones tempérées très préoccupants à l'échelle trinationale (Partners in Flight Science Committee, 2012). À l'échelle mondiale, l'espèce

est classée G4 (apparemment non en péril [*apparently secure*]) par NatureServe (2013). Les autres cotes attribuées par NatureServe sont indiquées au tableau 1.

Tableau 1. Cotes de conservation attribuées au Moucherolle à côtés olive au Canada par NatureServe (2013)

Espèce	Cote mondiale (G) ^a	Cote nationale (N) ^b	Cote infranationale (S) ^c
Moucherolle à côtés olive	G4	<u>Canada</u> N4B (septembre 2011) <u>États-Unis</u> N4B (mars 2001)	Alberta (S3) Colombie-Britannique (S3S4B) Labrador (S2S3) Manitoba (S3S4B) Nouveau-Brunswick (S3S4B) Île de Terre-Neuve (S3S4B) Territoires du Nord-Ouest (SUB) Nouvelle-Écosse (S3B) Ontario (S4B) Île-du-Prince-Édouard (S3B) Québec (S3B) Saskatchewan (S4B, S4M) Yukon (S2S3B)

^a G – cote de conservation mondiale, G4 = apparemment non en péril;

^b N – cote de conservation nationale, N4B = la population nicheuse du pays est apparemment non en péril;

^c S – cote de conservation infranationale (provinciale ou territoriale), S1 = gravement en péril; S2 = en péril; S3 = vulnérable; S4 = apparemment non en péril; S5 = non en péril [pour obtenir les cotes infranationales aux États-Unis, voir NatureServe (2013)].

B = population reproductrice; M = population en migration; U = non classable.

3. Information sur l'espèce

3.1 Description de l'espèce

Le Moucherolle à côtés olive est un oiseau chanteur de taille moyenne (masse approximative des mâles = 34 g et des femelles = 31 g), d'une longueur de 18 à 20 cm (Altman et Sallabanks, 2012). Son plumage est d'un gris-vert olive brunâtre et foncé sur le dos. La gorge et la poitrine sont blanches et les flancs sont striés et d'un gris-vert olive contrastant. Il a une queue plutôt courte, un bec robuste et une courte huppe. Il se perche dans les zones à découvert et a un sifflement puissant et distinctif de trois notes : « ouip-tri-biir » qui, aux oreilles d'un anglophone, semble dire « Quick, THREE BEERS! » (Vite! TROIS BIÈRES!) (COSEWIC, 2008; Altman et Sallabanks, 2012). Le Moucherolle à côtés olive s'élance de son perchoir pour attraper ses proies en plein vol et cherche souvent les insectes près ou au-dessus du couvert de la forêt

environnante, là où l'intensité lumineuse est à son maximum (Altman et Sallabanks, 2012).

3.2 Population et répartition

Selon le rapport de situation du COSEPAC, les effectifs canadiens du Moucherolle à côtés olive seraient de 450 000 individus (COSEWIC, 2008), mais la dernière estimation présentée dans la base de données de Partenaires d'envol donne 900 000 individus au Canada (Partners in Flight Science Committee, 2013). La qualité des données ayant servi à l'estimation de Partenaires d'envol est cotée « beige », qui n'est devancée que par la cote « verte ». Dans le présent cas, « beige » correspond à une couverture de l'aire de répartition, par le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS), égale à un tiers ou plus des voies de migration (Blancher *et al.*, 2007). L'écart entre les estimations des effectifs ne représente pas une augmentation réelle de la population. Elle résulte plutôt de l'amélioration des méthodes d'analyse des données, principalement du perfectionnement de la distance de détection utilisée pour estimer la densité des oiseaux. Vu l'incertitude qui entoure l'estimation précise des effectifs absolus, les tendances de population constituent le paramètre clé utilisé pour juger l'état de la population dans le présent programme de rétablissement.

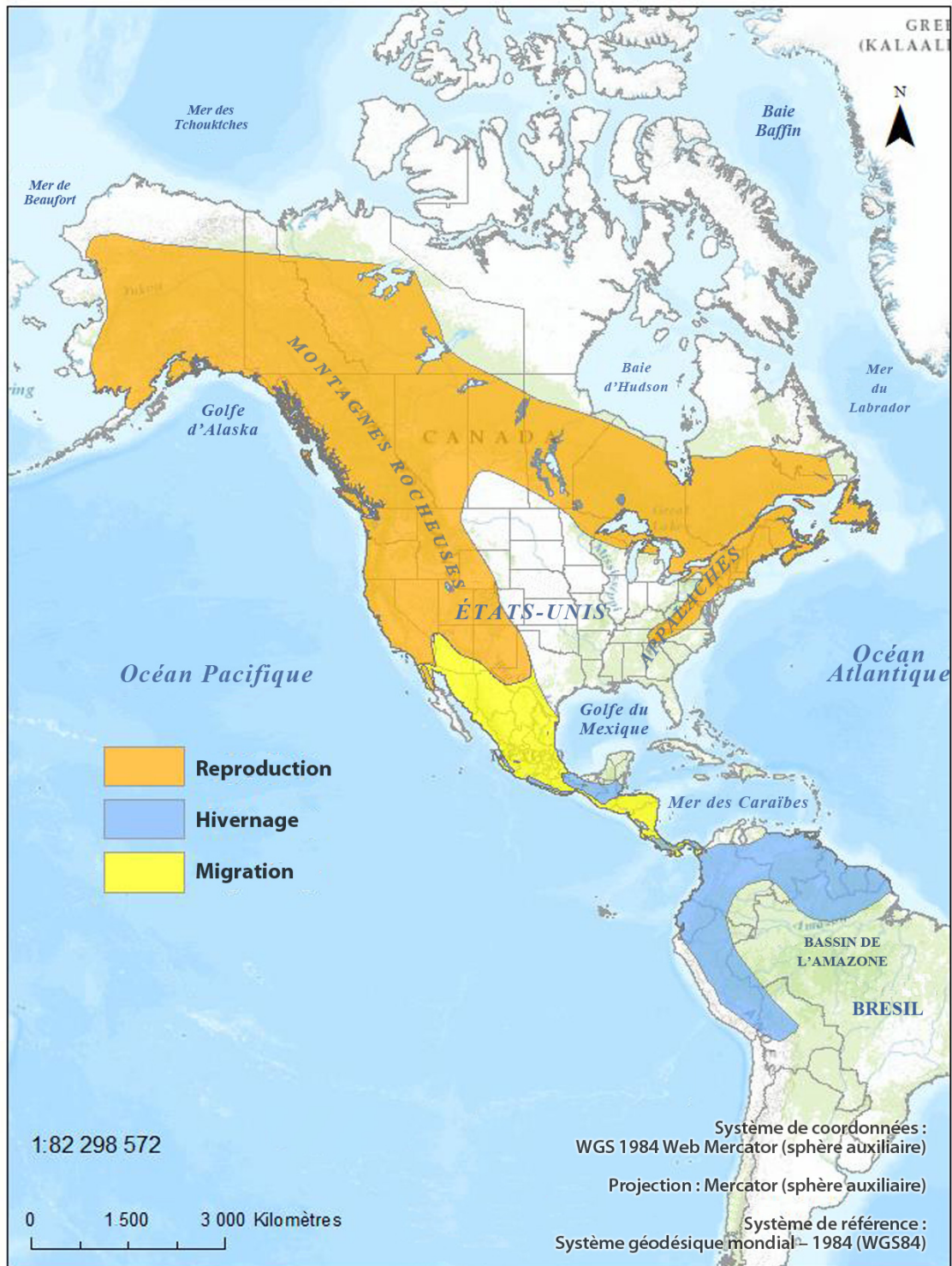


Figure 1. Répartition du Moucherolle à côtés olive en reproduction, en migration et en hivernage [adaptation de BirdLife International et NatureServe (2013), d'après les données de Haché *et al.* (2014) et eBird (2014)].

Le Moucherolle à côtés olive se reproduit surtout, au Canada, dans les régions de forêt boréale, subboréale, intérieure et côtière (figure 1). Les individus nicheurs sont très répandus dans la région boréale du Canada et, vers le sud, dans le sud-ouest des États-Unis, mais ils sont généralement le plus denses dans les parties montagneuses de l'ouest du Canada et des États-Unis (figure 2). D'après les résultats du BBS (qui se limitent en grande partie à la partie sud de l'aire de reproduction), 75 % de la population mondiale se reproduit en Alaska, en Colombie-Britannique, dans les Territoires du Nord-Ouest, au Yukon, en Californie, en Ontario, en Oregon et au Manitoba. La figure 2 sous-représente la répartition de l'espèce, parce que sa présence loin du réseau routier, en particulier dans le nord du Canada (en gris dans la figure 2), est mal saisie par le BBS (Cumming *et al.*, 2010).

Selon les résultats du BBS, le taux annuel de diminution dans le sud du Canada, entre 1973 et 2012, serait de 3,4 % (intervalle de confiance de 95 % : -4,4 à -2,35) (Environment Canada, 2014d) (figure 3), qui correspond à environ 80 % de la diminution des effectifs de 1973 à 2009 (Environment Canada, 2011c). Des baisses analogues ont été montrées aux États-Unis (Sauer *et al.*, 2011; Altman et Sallabanks, 2012). L'interprétation des données du BBS doit toutefois composer avec des problèmes fondamentaux de couverture et de biais (Machtans *et al.*, 2014). L'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce n'est pas échantillonné au hasard, la couverture étant plus faible à des endroits comme la forêt boréale (Haché *et al.*, 2014). La plupart des parcours du BBS se situent dans le sud et les secteurs perturbés du Canada, ce qui peut biaiser les estimations des effectifs des espèces à répartition nordique, comme le Moucherolle à côtés olive (Machtans *et al.*, 2014). Les données du BBS surestiment généralement les densités du Moucherolle à côtés olive en raison du biais positif induit par l'observation du bord des routes (Haché *et al.*, 2014). Pour ces raisons, l'estimation de la taille des populations et des tendances à l'échelle de l'aire de répartition pour cette espèce comporte une certaine incertitude.

Les analyses infrarégionales indiquent que, dans la région couverte par le BBS, les diminutions sont d'ampleur semblable dans toute l'aire de reproduction de l'espèce, d'est en ouest et du nord au sud, bien qu'elles semblent les plus marquées dans les Territoires du Nord-Ouest, en Saskatchewan, au Manitoba, au Québec et au Nouveau-Brunswick (Environment Canada, 2014d).

Le Moucherolle à côtés olive hiverne principalement dans le nord de l'Amérique du Sud (figure 1), mais les renseignements concernant ses besoins en matière d'habitat et ses principaux sites d'hivernage sont rares. On l'observe le plus souvent au Panama et dans les Andes, du nord-ouest du Venezuela, en passant par la Colombie, l'Équateur et l'est du Pérou, jusque dans l'ouest de la Bolivie (Altman et Sallabanks, 2012).

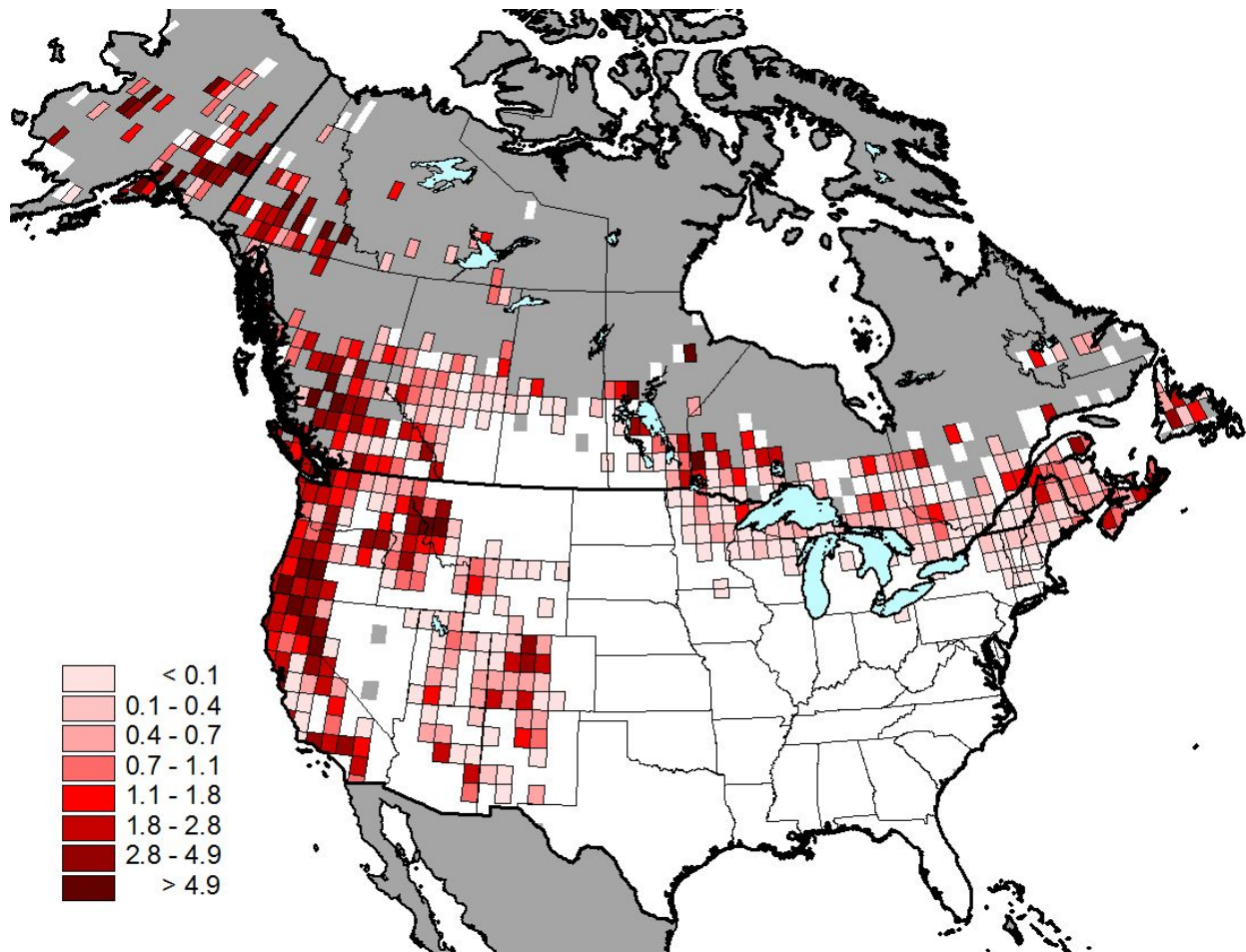


Figure 2. Abondance relative du Moucherolle à côtés olive le long des parcours du Relevé des oiseaux nicheurs (1993-2012). (Carte produite par Peter Blancher, Direction générale de la science et de la technologie, Environnement Canada, d'après les données du Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord – BBS). Unité de mesure = individus / parcours du BBS / année par quadrilatère.

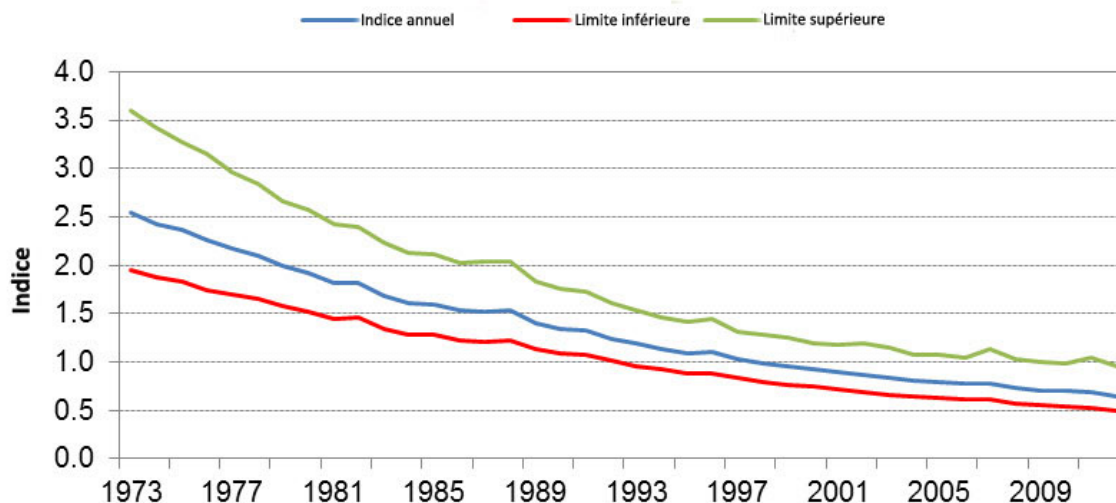


Figure 3. Estimations des tendances à long terme pour le Moucherolle à côtés olive au Canada (1973-2012) (Environment Canada, 2014). Indice = estimation du nombre moyen d'oiseaux qui seraient dénombrés par un observateur moyen sur des parcours du Relevé des oiseaux nicheurs du Canada au cours d'une année donnée.

3.3 Besoins du Moucherolle à côtés olive

Le Moucherolle à côtés olive a des besoins précis en matière d'habitat pour la nidification, l'élevage des couvées, l'alimentation, l'hivernage et la migration. Il se peut que notre compréhension des besoins écologiques du Moucherolle à côtés olive soit biaisée, parce que le choix des sites étudiés et les résultats obtenus dépendent de la facilité d'accès aux sites.

Milieus de reproduction et d'alimentation

Le Moucherolle à côtés olive a fréquemment été observé dans les forêts de conifères et les forêts mixtes ouvertes, souvent situées près de l'eau ou de milieux humides (Cheskey, 2007; Altman et Sallabanks, 2012) qui contiennent de grands chicots ou des arbres d'où l'oiseau s'élance pour attraper ses proies pour ensuite retourner s'y percher pour établir son territoire (Brandy, 2001; Altman et Sallabanks, 2012).

Les données recueillies de points un peu partout au Canada indiquent que les peuplements de conifères matures situés dans les paysages clairsemés sous l'effet de perturbations naturelles (p. ex. brûlis récents) abritent les densités les plus élevées de Moucherolle à côtés olive (Haché *et al.*, 2014). Les secteurs humides ont un effet positif sur la densité de l'espèce à l'échelle du paysage, mais un effet négatif à l'échelle locale (Haché *et al.*, 2014).

Le Moucherolle à côtés olive préfère les brûlis ou les milieux humides, qui créent des milieux ouverts où il peut chasser (Hutto, 1995; Kotliar *et al.*, 2002; Altman et Sallabanks, 2012). Il se peut que l'espèce soit devenue dépendante des milieux après

feu (Hutto et Young, 1999). Les forêts récoltées créent aussi ces espaces ouverts et elles sont régulièrement fréquentées par le Moucherolle à côtés olive (mais consulter la section 4.2 – Description des menaces – habitat de reproduction : exploitation forestière et sylviculture).

Voici, en résumé, les caractéristiques qui sont les plus fréquemment associées à des densités élevées et au succès de la reproduction dans les aires de reproduction :

- Forêts mixtes ou conifériennes principalement en montagne et dans le nord (Altman et Sallabanks, 2012).
- Milieux ouverts ou semi-ouverts de régions boisées, principalement dans des boisés aux premiers stades de succession³ (y compris les parterres de coupe à blanc) ou des forêts allant du stade mature au dernier stade de succession (Altman et Sallabanks, 2012).
- Présence de grands chicots et/ou d'arbres rémanents vivants où l'oiseau niche et se perche pour chanter ou s'élancer à la poursuite des insectes dont il se nourrit (Wright, 1997; Altman et Sallabanks, 2012).
- Proximité de l'eau ou de milieux humides abritant une ample abondance d'insectes volants (Altman et Sallabanks, 2012).
- Secteurs où les feux, surtout des feux intenses, ont créé des clairières (Robertson et Hutto, 2007).

Les nids sont généralement construits près de l'extrémité des branches de conifères (bien que d'autres arbres soient utilisés); ils sont constitués de brindilles, de radicelles et de lichens arboricoles, et ils peuvent être tapissés de graminées et d'aiguilles de pin (Altman et Sallabanks, 2012). Après l'envol, les jeunes restent souvent près du nid (et près les uns des autres) plusieurs jours et peuvent continuer à former une unité familiale jusqu'à la migration automnale (Altman et Sallabanks, 2012).

Le Moucherolle à côtés olive se constitue un vaste territoire. La taille documentée varie selon les caractéristiques du paysage (Wright, 1997; Altman et Sallabanks, 2012), mais elle se situe habituellement entre 10 et 20 ha (Altman et Sallabanks, 2012). Des territoires aussi vastes que 45 ha ont été relevés en Californie (Bock et Lynch, 1970).

Le Moucherolle à côtés olive tend à se nourrir d'Hyménoptères (abeilles, guêpes, fourmis volantes, etc.), mais il s'alimente aussi d'une variété d'autres insectes, dont des mouches (Diptera), des papillons nocturnes (Lepidoptera), des sauterelles (Orthoptera), des coléoptères (Coleoptera) et des libellules (Odonata) (Altman et Sallabanks, 2012).

Migration et hivernage

Peu de renseignements existent sur les milieux que fréquente le Moucherolle à côtés olive en dehors de la période de reproduction, mais l'espèce semblerait utiliser une

³ La succession englobe les multiples étapes de l'évolution du peuplement forestier, depuis le stade pionnier jusqu'au stade surmature.

grande diversité de types d'habitat le long de ses parcours de migration (Kotliar, 2007a). En général, elle fréquente beaucoup plus les milieux riverains et non conifériens au cours de la migration que de la nidification (Altman et Sallabanks, 2012). En migration, elle fréquente les forêts de pins et chênes, les forêts à feuilles persistantes et les forêts à feuillage semi-caduc, ainsi que leurs lisières (Mexique et nord de l'Amérique centrale), les hautes terres (Honduras), les forêts de pins et chênes et leurs lisières (Guatemala) et les boisés d'arbustes broussailleux de seconde venue (Costa Rica) (Altman et Sallabanks, 2012).

En hivernage, il semble que les éléments d'habitat requis par le Moucherolle à côtés olive sont semblables à ses besoins dans les aires de nidification – forêt mature avec des trouées renfermant des chicots ou des arbres vivants sur lesquels l'oiseau se perche pour s'élancer afin d'attraper les insectes volants dont il se nourrit (COSEWIC, 2008), lisières de forêt en bordure de milieux humides, secteurs ayant subi le passage du feu, chablis ou parterres de coupe à blanc où il reste des chicots et des arbres vivants. Bien que l'espèce se trouve généralement à une altitude de 1 000 à 2 000 m, elle a été observée dans des milieux allant de 400 à 3 400 m (Altman et Sallabanks, 2012).

Facteurs limitatifs

Certains paramètres du cycle vital du Moucherolle à côtés olive peuvent restreindre le potentiel de rétablissement et de croissance des effectifs. Malgré une période de nidification plutôt longue (entre 36 et 46 jours pour la ponte, l'incubation et l'élevage des oisillons), l'oiseau est, parmi les passereaux, un de ceux qui passent le moins de temps dans les lieux de reproduction. La taille de sa couvée est assez petite (3-4 œufs), il n'est pas connu pour produire plus d'une nichée par saison (ce qui est commun parmi les oiseaux chanteurs de la région boréale) et il se nourrit principalement d'insectes volants, ce qui le rend particulièrement vulnérable au mauvais temps (Altman et Sallabanks, 2012). Les jeunes grandissent lentement, ce qui prolonge la période de nidification (Robertson et Hutto, 2007). L'espèce a la plus longue migration de toutes les espèces de moucherolles d'Amérique du Nord (Murphy, 1989). La longue nidification augmente le risque de prédation des nids (Kotliar, 2007a). Par conséquent, les membres du genre *Contopus* présentent le taux de reproduction le plus faible de tous les passereaux en Amérique du Nord (Murphy, 1989; Altman et Sallabanks, 2012). Ces facteurs restreignent la capacité de l'espèce de s'adapter aux menaces et peut-être de s'en remettre lorsqu'elles ont été atténuées.

4. Menaces

4.1 Évaluation des menaces

Tableau 2. Évaluation des menaces pesant sur le Moucherolle à côtés olive

Menace	Niveau de préoccupation ^a	Étendue	Occurrence	Fréquence	Gravité ^b	Certitude causale ^c
Modifications de la dynamique écologique ou des processus naturels						
Réduction des insectes-proies (causes ultimes : perte d'habitat convenant à la reproduction des insectes, manque de synchronisme avec la reproduction des proies résultant des changements climatiques, acidification de l'habitat et pesticides)	Élevé	Généralisée	Courante	Continue	Modérée	Moyenne
Suppression des feux	Élevé	Généralisée	Courante	Récurrente	Modérée	Moyenne
Perte ou dégradation de l'habitat						
Habitat en dehors de la période de reproduction : déboisement et conversion des terres	Élevé	Généralisée	Courante	Continue	Modérée	Moyenne
Habitat de reproduction : exploitation forestière et sylviculture	Moyen	Généralisée	Courante	Continue	Modérée	Moyenne
Énergie et mines (exploration et extraction)	Moyen	Généralisée	Courante	Continue	Modérée	Faible
Habitat de reproduction : développement résidentiel et commercial	Inconnu	Généralisée	Courante	Continue	Inconnue	Faible
Climat et catastrophes naturelles						
Déplacement et altération de l'habitat	Inconnu	Généralisée	Courante	Continue	Inconnue	Faible
Températures extrêmes et tempêtes	Inconnu	Généralisée	Courante	Saisonnaire	Inconnue	Faible
Pollution						
Pesticides (effets directs)	Inconnu	Localisée	Courante	Saisonnaire	Inconnue	Faible
Mercurure	Inconnu	Généralisée (Est/Canada)	Courante	Continue	Inconnue	Faible

Menace	Niveau de préoccupation ^a	Étendue	Occurrence	Fréquence	Gravité ^b	Certitude causale ^c
Précipitations acides	Inconnu	Généralisée (Est/Canada)	Courante	Continue	Inconnue	Faible
Mortalité accidentelle						
Collisions avec des véhicules et des structures artificielles	Faible	Localisée	Courante	Récurrente	Faible	Faible
Espèces ou génomes exotiques, envahissants ou introduits						
Espèces indigènes et non indigènes problématiques	Inconnu	Généralisée	Courante	Continue	Inconnue	Faible

^a Niveau de préoccupation : signifie que la gestion de la menace représente une préoccupation (élevée, moyenne ou faible) pour le rétablissement de l'espèce, conforme aux objectifs en matière de population et de répartition. Ce critère tient compte de l'évaluation de toute l'information figurant dans le tableau.

^b Gravité : indique l'effet à l'échelle de la population (élevée : très grand effet à l'échelle de la population, modérée, faible, inconnue).

^c Certitude causale : indique le degré de preuve connu de la menace (élevée : la preuve disponible établit un lien fort entre la menace et les pressions sur la viabilité de la population; moyenne : il existe une corrélation entre la menace et la viabilité de la population, p. ex. une opinion d'expert; faible : la menace est présumée ou plausible).

4.2 Description des menaces

Les menaces sont présentées ici dans l'ordre où elles apparaissent dans le tableau 2. La Boreal Songbird Initiative estime que 17 % de l'habitat du Moucherolle à côtés olive ont été perturbés par des activités anthropiques (Boreal Songbird Initiative, 2012), mais l'étendue des effets directs des perturbations sur l'abondance, la survie et la productivité de l'espèce n'a pas été quantifiée.

L'essentiel des renseignements sur les menaces provient d'études menées dans les aires de reproduction. Cependant, les menaces qui se présentent dans les milieux en dehors de la période de reproduction peuvent être particulièrement graves pour l'espèce (Altman et Sallabanks, 2012).

Réduction de la disponibilité des insectes-proies

Les populations d'insectivores aériens diminuent de façon marquée, en particulier dans le nord-est de l'Amérique du Nord (Nebel *et al.*, 2010). L'insectivorie est un trait que partagent toutes les espèces de ce groupe diversifié, ce qui a mené de multiples chercheurs à impliquer une réduction de l'abondance des insectes-proies dans les aires de reproduction, les parcours de migration et/ou les aires d'hivernage comme facteur contributif probable des tendances à la baisse des effectifs (Nebel *et al.*, 2010; Paquette *et al.*, 2014).

Les populations d'insectes diminuent de façon marquée à l'échelle de la planète. Un examen récent des tendances mondiales des populations fauniques a révélé que l'abondance de 33 % des insectes dont les tendances des populations ont été documentées par l'UICN était à la baisse et que nombre d'entre eux montraient aussi une réduction de leur aire de répartition (Dirzo *et al.*, 2014). Ces déclinés sont considérés comme une tendance mondiale, mais ils sont plus marqués dans les régions fortement perturbées, notamment les tropiques (Dirzo *et al.*, 2014). Plus précisément, les abeilles, qui constituent un élément important du régime alimentaire du Moucherolle à côtés olive, ont connu d'abruptes réductions de leurs populations et de leurs aires de répartition (Cameron *et al.*, 2011). Les causes possibles de la moindre abondance des insectes-proies sont présentées et décrites ci-dessous.

Perte de milieux producteurs d'insectes

De nombreux insectes peuvent être confinés à des milieux particuliers durant une partie de leur cycle vital, et tout processus qui entraîne une réduction de ces milieux peut leur nuire. Plus de 90 % des groupes d'insectes considérés comme menacés subissent les répercussions de la perte ou de la dégradation de l'habitat (Price *et al.*, 2011). Plusieurs activités humaines, comme le drainage ou la destruction de milieux humides, l'extraction de la tourbe, l'agriculture intensive, les activités industrielles et le développement urbain, modifient ou détruisent les milieux naturels qui sont utilisés à des stades précis du cycle vital (U.S. Bureau of Land Management, 1978; Benton *et al.*, 2002; Price *et al.*, 2011; Brooks *et al.*, 2012). Par exemple, le forage, la construction et

le développement associés à l'extraction du pétrole et du gaz peuvent mener à la destruction d'habitat pour les insectes, à des réductions de leurs populations et à des changements de la composition spécifique (U.S. Bureau of Land Management, 1978). Foster (1991) a signalé que le drainage de milieux humides en vue de l'extraction de la tourbe constitue une grave menace pour les populations d'insectes.

Les effets de la perte d'habitat des insectes ne se limitent pas à l'aire de reproduction du Moucherolle à côtés olive; ils peuvent aussi se faire ressentir dans ses aires de migration et d'hivernage. En général, les réactions des insectes aux changements de l'utilisation des terres dans les régions tropicales de la cordillère des Andes dépendent du contexte, mais des recherches ont révélé que la richesse, la diversité et l'abondance des espèces diminuent en réponse aux perturbations des terres (Larsen *et al.*, 2011).

Désynchronisation entre la période de reproduction et le pic d'abondance des proies

Il y a souvent un synchronisme marqué entre le moment de la reproduction des oiseaux (c.-à-d. l'éclosion des œufs) et le pic d'abondance de leurs proies, mais les changements climatiques ont avancé les pics d'abondance de certains insectes (Both *et al.*, 2009). Comme le réchauffement est moins marqué dans les aires d'hivernage du Moucherolle à côtés olive que dans leurs aires de reproduction, il peut ressentir des signaux de migration à des dates trop avancées pour qu'il arrive dans les aires de reproduction au moment optimal (Jones et Cresswell, 2010). Par conséquent, les changements climatiques créent un déséquilibre temporel entre la reproduction et l'abondance maximale des proies pour les espèces qui ne s'adaptent pas aux changements climatiques au même rythme que leurs proies (Strode, 2003). Both *et al.* (2006) ont observé que les effectifs du Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*), un insectivore aérien des Pays-Bas, avaient diminué de 90 % entre 1987 et 2003 dans les régions où l'abondance de ses proies atteignait un pic trop tôt dans la saison de reproduction pour qu'il puisse alimenter suffisamment ses oisillons. Par suite du récent réchauffement, la Mésange charbonnière (*Parus major*) a subi une disparité entre le moment optimal de la naissance des oisillons et le pic de biomasse des chenilles (Visser *et al.*, 2006). Cette disparité a nui au poids des oisillons et au nombre de jeunes à l'envol (Visser *et al.*, 2006). Le décalage temporel entre la reproduction des oiseaux et l'abondance des proies a également été lié à la diminution des populations d'oiseaux migrateurs à l'échelle de l'Europe (Møller *et al.*, 2008; Saino *et al.*, 2011), et il pourrait contribuer à la diminution des effectifs d'autres espèces aviaires qui dépendent largement d'invertébrés, comme le Quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) (McClure *et al.*, 2012).

Les populations d'oiseaux migrateurs qui effectuent des migrations de longue distance et qui nidifient dans des territoires saisonniers sont davantage vulnérables aux changements climatiques, parce que la disparité temporelle est plus probable et plus marquée (Both *et al.*, 2006; Both *et al.*, 2009). Bien que des données propres à l'espèce manquent, le Moucherolle à côtés olive est un insectivore qui effectue de grandes migrations et qui se reproduit et s'alimente dans des territoires saisonniers, de sorte

qu'une disparité d'origine climatique entre la reproduction et la disponibilité de proies est probable.

Acidification de l'habitat

Depuis les années 1980, il s'est produit une baisse importante du taux de pollution acide, mais des composés acidifiants (p. ex. dioxyde de soufre et oxyde d'azote) sont encore rejetés dans l'environnement (Shannon, 1999; Environment Canada, 2014c). L'acidification des eaux de surface peut réduire l'abondance et la diversité des insectes volants qui sont aquatiques pendant une partie de leur cycle vital (Graveland, 1998). Bien que la plupart des proies du Moucherolle à côtés olive (p. ex. abeilles et guêpes) n'aient pas de stade aquatique, d'autres de ses proies répertoriées, dont les libellules et les mouches (Altman et Sallabanks, 2012), qui ont un stade aquatique, peuvent souffrir de l'acidification de leur habitat. La baisse du succès de reproduction des Hirondelles bicolores (*Tachycineta bicolor*) qui nichaient à proximité de milieux humides acidifiés en Ontario a été liée à la moindre disponibilité de proies riches en calcium pour les oisillons (Blancher et McNicol, 1991), et l'acidification des forêts a été impliquée dans le déclin de la Grive des bois (*Hylocichla mustelina*) (Hames *et al.*, 2002). Cela dit, une étude menée dans le centre de l'Ontario n'a pas révélé de différences dans la productivité des oiseaux chanteurs forestiers entre les sites acidifiés et les sites non acidifiés (Mahony *et al.*, 1997). L'acidification de l'habitat a des répercussions marquées pour les oiseaux des secteurs soumis à une grave pollution acide locale et de l'est de l'Amérique du Nord, où le sol a un pouvoir tampon plutôt faible parce que son pH est bas. Par exemple, les pluies acides sont considérées comme une menace dans le sud des Appalaches (LeGrand et Hall, 1989). Néanmoins, à l'heure actuelle, rien ne prouve un effet de la diminution de l'abondance des insectes-proies sur le Moucherolle à côtés olive à l'échelle de son aire de répartition par suite de l'acidification de l'habitat.

Pesticides (effets indirects)

Les insectivores aériens qui nichent en Amérique du Nord et dont les effectifs diminuent installent leurs quartiers d'hiver, en tout ou en partie, dans des pays qui investissent lourdement dans les insecticides; les dépenses en insecticides dans les aires d'hivernage constituent le meilleur prédicteur de l'indice d'abondance de ces espèces ([Nocera *et al.*, 2014](#)). Cela dit, les mécanismes directs (p. ex. disponibilité réduite des insectes et exposition mortelle) du déclin des populations sont inconnus ([Nocera *et al.*, 2014](#)).

Même si la plupart des pesticides organochlorés (produits chimiques de la famille du dichlorodiphényltrichloroéthane – DDT) sont interdits depuis des décennies en Amérique du Nord, il y a des indices que les insectivores migrateurs néotropicaux y sont encore exposés dans l'ensemble de leur aire de répartition (Sager, 1997; Klemens *et al.*, 2000). Ces produits chimiques peuvent avoir des effets à long terme sur les communautés d'insectes dont les oiseaux se nourrissent. Les données sur l'alimentation du Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*) confirment une diminution nette des coléoptères et une augmentation des punaises (Hémiptères) qui étaient corrélées

sur le plan temporel avec une hausse abrupte de la concentration du DDT et de ses métabolites. Nocera *et al.* (2012) soutiennent que le DDT a causé une diminution de l'abondance des coléoptères et des changements majeurs (peut-être permanents) dans les communautés d'insectes, ce qui a résulté en un régime alimentaire pauvre en nutriments et, en fin de compte, des populations de Martinets ramoneurs à la baisse.

Les effets néfastes des insecticides chimiques ont mené à une utilisation accrue d'insecticides biologiques. En ce moment, les insecticides utilisés en foresterie au Canada sont principalement de nature biologique (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* [*Btk*]) et ciblent les larves de Lépidoptères telles la tordeuse du pin gris (*Choristoneura pinus*) et la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*). De 1988 à 2000, la superficie moyenne des forêts du Canada traitée chaque année au *Btk* s'élevait à 273 440 ha (écart : 73 209 – 855 535 ha) (NFD, 2014). En 2012, du *Btk* a été pulvérisé dans les forêts de quatre provinces canadiennes : Québec (98 044 ha), Manitoba (828 ha), Saskatchewan (15 639 ha) et Colombie-Britannique (116 012 ha) (NFD, 2014). En moyenne, c'est le Québec qui traite la plus grande superficie de forêts au *Btk* par année (1988-2012) (NFD, 2014). Même si de nombreux insecticides microbiens sont considérés comme n'étant pas toxiques pour les oiseaux, leurs effets indirects traduits par des changements dans les proies disponibles demeurent non conclusifs. Aucune différence dans la richesse des espèces ou l'abondance relative des oiseaux chanteurs n'a été décelée dans une superficie de 12 803 ha de l'île de Vancouver, en Colombie-Britannique, un an après qu'elle ait été traitée au *Btk* pour contrôler la spongieuse (*Lymantria dispar*) (Sopuck *et al.*, 2002). Holmes (1998) a observé que la survie et la croissance des oisillons de la Paruline obscure (*Vermivora peregrina*) n'ont pas été affectées par le traitement de sites au *Btk* en Ontario, et bien que les nids construits dans les sites traités montraient des couvées plus petites, des taux d'éclosion moins élevés et des nichées plus petites, les différences n'étaient pas significatives. D'autres études ont révélé des répercussions indirectes significatives de pesticides microbiens sur les oiseaux. Le taux de croissance d'oisillons du Tétrás du Canada (*Dendragapus canadensis*) était significativement plus lent dans un secteur traité au *Btk* en Ontario en comparaison d'oisillons élevés à des sites expérimentaux non traités au *Btk* (Norton *et al.*, 2001). Norton *et al.* (2001) attribuent cette différence à la diminution des larves de Lépidoptères résultant de la pulvérisation. En France, l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) fréquentant des sites traités au *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (*Bti*) a changé son alimentation, composée de Nématocères (qui sont sensibles au *Bti*), d'araignées (Araneae) et de libellules (prédateurs des Nématocères), à une alimentation composée de fourmis volantes (Poulin *et al.*, 2010). Ce changement des habitudes alimentaires a résulté en une plus petite taille des couvées et un plus faible taux de survie des jeunes à l'envol (Poulin *et al.*, 2010). Le *Bti* peut être utilisé dans les programmes de lutte contre les maringouins et les mouches noires dans l'ensemble des aires de reproduction, de migration et d'hivernage du Moucherolle à côtés olive.

Les insecticides néonicotinoïdes ont été introduits dans les années 1990 et, bien que leur taux d'utilisation dans l'aire de répartition du Moucherolle à côtés olive sont peu connus, il a été estimé que près de 11 millions ha de terres cultivées dans les Prairies

canadiennes ont ainsi été traitées (Main *et al.*, 2014). Ces insecticides sont généralement utilisés sur les terres agricoles, mais ils ont été décelés dans des milieux humides (Main *et al.*, 2014) et des voies navigables au Canada (Environment Canada, 2011b; Xing *et al.*, 2013). Les abeilles, une importante source d'alimentation du Moucherolle à côtés olive, connaissent des déclinés considérables des populations, présumés être attribuables en partie à l'utilisation de néonicotinoïdes (Gill *et al.*, 2012; Whitehorn *et al.*, 2012). Comme l'habitat du Moucherolle à côtés olive n'inclut généralement pas des terres cultivées, il se peut que les impacts des néonicotinoïdes sur l'espèce soient faibles, malgré la mobilité et la persistance des insecticides dans l'environnement (Hladik *et al.*, 2014). Cela dit, Mineau et Palmer (2013) sont d'avis que les effets des néonicotinoïdes sur les oiseaux ne se limiteraient aux terres agricoles, mais s'étendraient probablement au niveau des bassins versants ou des régions. Par conséquent, il se peut que ces insecticides nuisent aux insectes et aux oiseaux qui se trouvent en dehors des terres arables et c'est pourquoi ils sont inclus ici comme un facteur contribuant à la menace. Les néonicotinoïdes ont des effets néfastes sur les populations d'insectes et, en 2013, l'Autorité européenne de sécurité des aliments a déclaré qu'ils posaient un risque « inacceptable » pour les insectes (Goulson, 2014). Aux Pays-Bas, on a corrélé les concentrations de néonicotinoïdes dans les eaux de surface avec les baisses des effectifs d'oiseaux insectivores des milieux agricoles (Hallmann *et al.*, 2014). Selon Hallmann *et al.* (2014), ces baisses résultent probablement de la diminution de l'abondance des insectes-proies entraînée par l'utilisation d'insecticides. Les effets indirects de ces insecticides ont aussi été observés chez l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), le Tarier des près (*Saxicola rubetra*), le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) et le Bruant proyer (*Miliaria calandra*) (Boatman *et al.*, 2004; Gibbons *et al.*, 2014).

Suppression des feux

Les feux irréprimés créent une variation spatio-temporelle de l'habitat du Moucherolle à côtés olive à l'échelle du paysage (Kotliar, 2007b). Pendant une bonne partie du XX^e siècle, la lutte contre les incendies de végétation pour protéger la ressource forestière et les collectivités rurales était le mode de gestion normal. L'efficacité des programmes de lutte contre les incendies au Canada est telle que 97 % de tous les feux de forêt sont maîtrisés avant qu'ils ne s'étendent sur 200 ha (Stocks *et al.*, 2003). Cumming (2005) conclut que, même dans la forêt boréale, la lutte contre les incendies par le lancement d'une attaque initiale a réduit grandement la surface brûlée au cours des récentes décennies, et il croit que les répercussions se feront encore sentir dans un avenir prévisible. La lutte contre les incendies sur des dizaines d'années a fini par prolonger les intervalles entre les feux et à réduire les terrains brûlés à la disposition du Moucherolle à côtés olive.

Le brûlage dirigé constitue un outil d'aménagement des forêts qui peut créer un habitat optimal pour le Moucherolle à côtés olive. Cependant, au Canada, cet outil est assez peu utilisé à l'échelle du paysage (Taylor, 1998); il l'est surtout dans les terres de Parcs Canada et des Premières Nations (Weber et Taylor, 1992).

Comme la période durant laquelle les milieux créés par les feux demeurent convenables pour le Moucherolle à côtés olive est relativement courte, des brûlages répétés sur une même parcelle (Kotliar, 2007b), une mosaïque changeante de brûlages dirigés et/ou des politiques visant à ne pas lutter contre les incendies sont nécessaires pour assurer la disponibilité à long terme de l'habitat convenable dans les régions où les milieux créés par les feux sont importants.

Habitat hors de la période de reproduction : déboisement et conversion

Le déboisement des aires d'hivernage est considéré comme une menace pour le Moucherolle à côtés olive et d'autres espèces aviaires qui hivernent sur et le long des pentes septentrionales de la cordillère des Andes, en Amérique du Sud (Environment Canada, 2011a; Altman et Sallabanks, 2012; BirdLife International, 2014). Cette conclusion repose généralement sur la déforestation intensive dans ces régions, plutôt que sur un lien de causalité direct entre les populations du Moucherolle à côtés olive et le déboisement.

Il a été déterminé en 1991 que la superficie de la région boisée du nord des Andes (Pérou, Équateur et Colombie) avait diminué d'environ 90 % par rapport à ses niveaux historiques (Henderson *et al.*, 1991) et que, dès 1998, quelque 180 600 km² (69 %) des forêts andines de la Colombie avaient été défrichés au profit de l'agriculture (Etter *et al.*, 2006). Même s'il peut y avoir eu des gains au niveau local au cours de la dernière décennie (Sánchez-Cuervo *et al.*, 2012), de vastes étendues boisées de l'aire d'hivernage du Moucherolle à côtés olive (particulièrement en Colombie) tendent toujours à disparaître (Portillo-Quintero *et al.*, 2012; Hansen *et al.*, 2013). Les causes premières du déboisement varient localement, mais il a été déterminé que ce sont l'empiètement par les humains, les surfaces fourragères accrues, la conversion des plantations de café ombrophile en plantations de café résistant à la chaleur, la récolte d'arbres, les plantations de fruits indigènes (comme la naranjille), les activités agricoles et les monocultures (Davis *et al.*, 1997; Portillo-Quintero *et al.*, 2012; BirdLife International, 2014).

Hansen *et al.* (2013) ont aussi observé une perte considérable de forêts entre 2000 et 2012 sur de grandes parties de l'aire de migration du Moucherolle à côtés olive, en particulier en Amérique centrale.

Habitat de reproduction : exploitation forestière et sylviculture

Au Canada, les taux de récolte sont les plus élevés au Québec, en Colombie-Britannique et en Ontario. Les taux de récolte semblaient relativement stables au Canada entre les années 1980 et 2008 (Masek *et al.*, 2011), mais ont diminué depuis 2008 (BDNF, 2014). Entre 2000 et 2012, environ 11 041 217 ha de forêt ont été récoltés à l'échelle du Canada (NFD, 2014). Les pratiques forestières varient dans l'aire de répartition du Moucherolle à côtés olive.

En général, l'exploitation forestière et la sylviculture peuvent avoir une incidence négative à court terme sur les oiseaux nicheurs en perturbant les activités de reproduction (Hobson *et al.*, 2013). L'abattage d'arbres et d'autres plantes (p. ex. la coupe d'éclaircie précommerciale) risque de faire du tort ou de déranger les nids et/ou les œufs (Environment Canada, 2014a). En outre, l'oiseau nicheur exposé à des activités perturbatrices peut connaître l'échec de la nidification (Environment Canada, 2014a). Hobson *et al.* (2013) ont estimé que l'exploitation forestière commerciale entraîne la destruction de 616 000 à 2,09 millions de nids (de beaucoup d'espèces) chaque année.

De nombreuses études ont révélé que les effectifs du Moucherolle à côtés olive réagissent positivement à quelques types d'exploitation forestière, en particulier lorsqu'il reste des chicots et des arbres où l'oiseau peut se percher et nicher (Altman et Sallabanks, 2012). Par exemple, ce moucherolle s'est installé dans des secteurs de coupe d'une forêt ancienne de la Colombie-Britannique au cours des trois années suivant les coupes progressives et les coupes avec réserve (mais non dans les secteurs de coupe par trouée ou de coupe à blanc) (Beese et Bryant, 1999). Chambers *et al.* (1999) ont régulièrement observé le Moucherolle à côtés olive dans des peuplements à deux étages (c.-à-d. la réserve sur coupe) et des zones de coupe à blanc modifiée, mais ils l'ont rarement observé dans les peuplements intouchés et les peuplements comportant de petites trouées. Le nombre de Moucherolles à côtés olive a également augmenté après l'éclaircie de peuplements sylvicoles en Oregon (Hagen *et al.*, 2004). Personne ne sait s'il existe un seuil (p. ex. un pourcentage de superficie du paysage) au-delà duquel l'espèce commencerait à manifester une réaction numérique négative à l'exploitation forestière.

Bien que certaines techniques d'exploitation forestière tentent de reproduire les perturbations naturelles et que les secteurs coupés attirent souvent le Moucherolle à côtés olive, l'exploitation forestière produit des éléments paysagers différents des secteurs incendiés (p. ex. il reste souvent des arbres vivants et de gros débris ligneux). Robertson et Hutto (2007) ont constaté que le succès de la nidification était deux fois plus élevé dans une parcelle incendiée en comparaison d'une parcelle ayant fait l'objet d'une coupe sélective. Il se peut que les forêts ayant fait l'objet d'une coupe sélective constituent un piège écologique pour le Moucherolle à côtés olive, offrant un habitat à première vue optimal, qui attire les oiseaux, mais, contrairement au brûlis, ne présentant pas une moindre abondance de prédateurs des nids (Robertson et Hutto, 2007). Les prédateurs de nid (l'écureuil roux [*Tamiasciurus hudsonicus*], le Grand Corbeau [*Corvus corax*] et le Mésangeai du Canada [*Perisoreus canadensis*]) étaient deux fois plus abondants dans la parcelle récoltée que dans la parcelle incendiée. Pour l'instant, une seule étude (Robertson et Hutto, 2007) a fourni des éléments à l'appui de cette hypothèse du piège écologique pour le Moucherolle à côtés olive, mais, à l'encontre, l'espèce connaissait en Californie un succès de reproduction plus élevé dans les milieux coupés (Meehan *et al.*, 2003).

Il se peut aussi que la structuration du milieu par les activités humaines soit un facteur d'augmentation de la prédation des nids. Vraisemblablement, ce sont les éléments

structurels qui restent après une perturbation d'origine humaine (p. ex. densité des chicots, taille des arbres qui demeurent sur pied et étendue des aires ouvertes) qui déterminent la qualité de l'habitat et l'abondance des prédateurs et des parasites des nids, plutôt que la façon particulière dont le milieu a été perturbé (p. ex. par le feu ou par la coupe) (COSEWIC, 2008).

L'aménagement forestier comprend d'autres pratiques qui sont susceptibles de nuire aux éléments du paysage considérés comme importants pour le Moucherolle à côtés olive, selon l'emplacement : plantations équiennes monospécifiques à grande échelle qui manquent de diversité et de structure et résultent en un milieu indésirable, culture en courtes rotations qui réduit les étendues en forêt mature ayant une dynamique par trouées propice et des densités élevées de chicots, emploi d'herbicides et d'insecticides qui réduit l'abondance des insectes et de la végétation, modification du régime d'écoulement des eaux, absence de zones tampons à conservation le long des rives et récupération des arbres morts. Les récoltes de récupération postincendie diminuent le nombre de chicots et les peuplements résiduels et, par conséquent, elles font diminuer la qualité de l'habitat. D'ailleurs, il a été constaté en Saskatchewan que les effectifs du Moucherolle à côtés olive (en fait, de la plupart des oiseaux insectivores) étaient moins élevés dans les peuplements brûlés avec coupe de récupération que dans ceux où cette récolte n'était pas faite (Morissette *et al.*, 2002).

Énergie et mines (exploration et extraction)

Les activités d'exploration à la recherche de ressources énergétiques (p. ex. pétrole, gaz et hydroélectricité) et minérales, l'exploitation de ces ressources (p. ex. inondation de grandes superficies pour créer des réservoirs, résidus miniers) et la création de corridors de transport (p. ex. pipelines, lignes de transport d'électricité et routes) ont entraîné des effets considérables – perte, dégradation et fragmentation de l'habitat – sur certaines parties de l'aire de répartition du Moucherolle à côtés olive (Drummond et Loveland, 2010; Masek *et al.*, 2011; Birch et Kaye, 2012). Les activités associées à ces industries peuvent aussi mener, par inadvertance, à la destruction de nids, d'œufs, d'oisillons ou d'adultes (Van Wilgenburg *et al.*, 2013).

Van Wilgenburg *et al.* (2013) ont estimé que 48 400 ha environ sont perturbés annuellement par la construction de puits, de pipelines et de lignes sismiques dans l'écozone de la forêt boréale du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien. Cette superficie représente la perte d'environ 7 301 nids (de nombreuses espèces) chaque année (Van Wilgenburg *et al.*, 2013). La construction de puits, de pipelines et de lignes sismiques est particulièrement courante dans le nord de l'Alberta et le nord-est de la Colombie-Britannique (Schneider *et al.*, 2003; Calvert *et al.*, 2013; Van Wilgenburg *et al.*, 2013). Bien que le Moucherolle à côtés olive privilégie des paysages fragmentés, Haché *et al.* (2014) ont établi que les perturbations linéaires du paysage ont une incidence négative sur la densité de l'espèce et, par conséquent, elle peut subir le contrecoup de la construction de tels ouvrages. Par ailleurs, il s'aménage des pipelines et des routes connexes à certains endroits de l'aire d'hivernage de l'espèce dans le nord des Andes ([Davis *et al.*, 1997](#)).

Des activités minières ciblant une grande variété de minerais (p. ex. or, diamant, zinc, plomb et cuivre) se déroulent dans toute l'aire de répartition du Moucherolle à côtés olive au Canada (Stothart, 2011). La superficie totale visée par des baux d'exploitation minière au Canada s'élève à 2,1 millions d'hectares ([Cheng et Lee, 2014](#)), ce qui équivaut à environ 0,21 % de la superficie totale du Canada. Les provinces et territoires qui ont attribué la superficie la plus grande de la zone de la forêt boréale à des baux d'exploitation minière sont l'Alberta (3 206 km²), l'Ontario (1 686 km²), le Manitoba (1 463 km²) et les Territoires du Nord-Ouest (1 431 km²) (Cheng et Lee, 2014).

Dans le nord de son aire de répartition, surtout dans la forêt boréale, l'espèce est souvent associée aux endroits où il y a de l'eau – lacs, rivières, tourbières, étangs, fondrières et rives boisées (Altman et Sallabanks, 2012). Cette préférence s'explique probablement par la grande abondance d'insectes dans ces secteurs (Altman et Sallabanks, 2012). Par conséquent, il semble raisonnable de penser que les activités qui suppriment des milieux forestiers et modifient les régimes hydrologiques sont susceptibles d'avoir un effet sur le Moucherolle à côtés olive là où ces activités et l'espèce coexistent.

Habitat de reproduction : développement résidentiel et commercial

Le développement résidentiel et commercial entraîne des pertes d'habitat permanentes et il est considéré comme la principale cause de la déforestation aux États-Unis, et comme un facteur responsable de la déforestation au Canada, en particulier dans le sud de l'Ontario et du Québec, ainsi que dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique (Radeloff *et al.*, 2005; Sun *et al.*, 2007; Latendresse, 2008; Masek *et al.*, 2011). Le développement urbain contribue au recul de l'habitat du Moucherolle à côtés olive, mais les effets de ce développement sur la taille de sa population demeurent inconnus. Manley *et al.* (2006) ont constaté que l'abondance du Moucherolle à côtés olive dans les vestiges de peuplements forestiers près du bassin du lac Tahoe diminuait à mesure qu'augmentait l'activité de développement dans le secteur. Comme le Moucherolle à côtés olive vit dans les forêts boréales nordiques et les régions montagneuses de l'Ouest, l'urbanisation ne constitue vraisemblablement qu'un facteur mineur de perte d'habitat dans son cas. Cela dit, elle a pu jouer un rôle plus important dans les régions sud de son habitat et près des zones urbaines isolées de l'Ouest canadien.

Déplacement et altération de l'habitat

Les espèces d'oiseaux migrateurs qui volent sur de longues distances dépendent d'habitats multiples et spatialement hétérogènes au cours de leur cycle annuel (reproduction, migration et hivernage). Cela les rend particulièrement vulnérables aux impacts des changements climatiques, puisque tout changement le long de la voie migratoire pourrait avoir des incidences négatives sur la population (Newson *et al.*, 2009; Robinson *et al.*, 2009). On dispose de peu de données pour établir des liens directs entre les changements climatiques et le déclin de la population du Moucherolle à

côté olive; toutefois, selon Cumming *et al.* (2014), il est fort possible que l'évolution du climat modifie la répartition des espèces aviaires.

Conditions météorologiques extrêmes et tempêtes

Les tempêtes tropicales tuent parfois en grand nombre les insectivores aériens qui migrent à l'automne; ainsi, un seul ouragan (ouragan Wilma, en 2005) a eu un effet mesurable sur la population d'un autre insectivore aérien, le Martinet ramoneur (Dionne *et al.*, 2008). Les effets nuisibles du temps froid et pluvieux sur d'autres insectivores aériens au moment de la reproduction sont bien connus (voir p. ex. Brown et Brown, 2000), et on s'attend à ce que les changements climatiques augmentent la fréquence des conditions météorologiques extrêmes (Huber et Gullett, 2011).

Il est plausible que les extrêmes météorologiques aient des effets négatifs sur les populations du Moucherolle à côtés olive, mais ils pourraient aussi avoir des effets positifs. Cela dit, les conditions météorologiques ayant une grande incidence sur l'activité du feu (Flannigan *et al.*, 2009), on s'attend à ce que l'étendue, l'intensité et la fréquence des incendies de forêt s'accroissent en raison des printemps et des étés plus chauds et de la moindre disponibilité de l'eau (Flannigan *et al.*, 2009; North American Bird Conservation Initiative US Committee, 2010; de Groot *et al.*, 2013; Girardin *et al.*, 2013). Voilà qui pourrait créer un habitat de brûlis convenant au Moucherolle à côtés olive.

Pesticides (effets directs)

Mineau et Whiteside (2013) proposent que les pesticides soient considérés comme un facteur important dans les efforts visant à déterminer les causes du déclin des populations d'oiseaux en Amérique du Nord, plus particulièrement des espèces qui se reproduisent, hivernent ou migrent dans des zones qui traversent des terres agricoles. Les auteurs n'ont pu établir une distinction entre les effets directs des pesticides (c.-à-d. toxicité par ingestion de semences enrobées, inhalation, absorption par la peau ou consommation d'une proie contaminée) et les effets indirects (p. ex. sur l'habitat ou par la perturbation de la chaîne alimentaire), et ont conclu que les deux se produisent probablement (Mineau et Whiteside, 2013). Bien qu'on dispose de très peu de données sur les effets des pesticides sur cette espèce, leur emploi dans les aires de reproduction et d'hivernage a été directement mis en cause dans la mortalité et la perte d'habitat de nombreuses espèces aviaires (p. ex. Chamberlain *et al.*, 2000; Boatman *et al.*, 2004; Mineau, 2005).

La plupart des pesticides organochlorés (produits chimiques de la famille du DDT) sont interdits depuis des décennies en Amérique du Nord. On connaît peu de choses sur l'étendue de l'exposition aux pesticides organochlorés du Moucherolle à côtés olive et d'autres passereaux migrants néotropicaux tout au long de leur cycle de vie (Gard *et al.*, 1993; Klemens *et al.*, 2000), mais certains indices donnent à penser que les insectivores migrants néotropicaux sont encore exposés aux pesticides organochlorés en Amérique du Nord (Sager, 1997; Klemens *et al.*, 2000). Cette

situation est parfois imputable aux exceptions dans les lois qui restreignent l'emploi des pesticides et parfois à des épandages illicites. Ces pesticides sont peut-être encore utilisés en Amérique du Sud et en Amérique centrale (Klemens *et al.*, 2000; Lebbin *et al.*, 2010; Nebel *et al.*, 2010) dans la lutte contre les moustiques nuisibles, la lutte antiparasitaire en agriculture ou à d'autres fins. L'endosulfan (principalement utilisé sur une variété de cultures vivrières) est exclu de cette interdiction d'utilisation des pesticides organochlorés, mais son emploi sera éliminé graduellement aux États-Unis d'ici 2016, car il a été jugé que ce pesticide présente un risque inacceptable pour les travailleurs agricoles et les espèces sauvages (U.S. Environmental Protection Agency, 2010). De façon générale, les oiseaux sont très vulnérables à l'intoxication due à l'endosulfan (U.S. Environmental Protection Agency, 2010). Plusieurs autres pays ont emboîté le pas et décidé d'interdire le produit chimique par la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants, un traité international de protection de l'environnement signé en 2001 (Secrétariat de la Convention de Stockholm, 2011).

L'utilisation des composés organophosphorés/organophosphatés et des carbamates s'est accrue depuis les restrictions imposées sur la plupart des pesticides organochlorés en Amérique du Nord dans les années 1970 et leur interdiction dans les années 1980 ([Commission for Environmental Cooperation of North America, 2003](#)). Les oiseaux et les autres espèces de vertébrés sont vulnérables s'ils ingèrent ou absorbent de quelque façon que ce soit des pesticides organophosphorés ou des pesticides de la famille des carbamates, et il semble que les oiseaux y soient plus sensibles que les autres vertébrés (Freedman, 1995; Friend et Franson, 1999).

Les impacts directs des néonicotinoïdes, classe relativement nouvelle de pesticides, sont inconnus pour les espèces insectivores comme le Moucherolle à côtés olive (Mineau et Palmer, 2013; Goulson, 2014). Hallmann *et al.* (2014) ont établi une corrélation entre les concentrations des néonicotinoïdes dans les eaux superficielles et le déclin d'oiseaux insectivores aux Pays-Bas. Les auteurs laissent entendre que le déclin est lié à une réduction des insectes-proies, mais ils n'ont pu exclure les voies d'exposition directe par lesquelles les néonicotinoïdes pourraient avoir eu un effet sur les oiseaux.

On ignore si le Moucherolle à côtés olive est exposé aux pesticides néonicotinoïdes, mais vu ses préférences en matière d'habitat, cette exposition est probablement faible dans les aires de reproduction, même en tenant compte de la mobilité et de la persistance des néonicotinoïdes dans l'environnement (Hladik *et al.*, 2014).

Mercur

Le mercure est un élément naturellement présent dans l'environnement, et dont la présence s'accroît en raison de certaines activités humaines. Dans de nombreux milieux aquatiques de la presque totalité du paysage, le mercure provient principalement du transport et du dépôt atmosphériques à grande distance (Fitzgerald *et al.*, 1998; U.S. Geological Survey, 2000). Le mercure biodisponible est aussi entraîné dans les bassins hydrographiques en résultat d'activités forestières, de la création de

réservoirs hydroélectriques et de diverses activités industrielles (Porvari *et al.*, 2003; Vuori *et al.*, 2003; Wiener *et al.*, 2003). De grandes quantités de mercure accumulées sur des milliers d'années dans les tourbières dorment actuellement sous le pergélisol; ce mercure pourrait finir par être libéré (Rydberg *et al.*, 2010) dans certaines parties de l'aire de répartition du Moucherolle à côtés olive. Les concentrations de mercure dans les réseaux trophiques aquatiques sont habituellement corrélées avec de faibles pH et, par conséquent, elles augmentent d'ouest en est, dans les réseaux trophiques d'eau douce (Depew *et al.*, 2013) pour l'ensemble du Canada.

L'exposition au mercure peut faire diminuer le succès de la reproduction, modifier la faculté de réponse immunitaire et entraîner des effets sur le comportement et la physiologie des oiseaux (Scheuhammer *et al.*, 2007; Hawley *et al.*, 2009). Des recherches menées par Keller *et al.* (2014) ainsi que par Rimmer *et al.* (2010) font croire que le mercure est soumis au processus de bioamplification chez les espèces d'oiseaux chanteurs terrestres qui se nourrissent d'invertébrés. Dans certaines parties de son aire de répartition, le Moucherolle à côtés olive serait exposé à de fortes concentrations de méthylmercure (MeHg) en raison de son régime alimentaire qui se compose d'insectes prédateurs contenant du mercure et de sa tendance à chercher de la nourriture dans les milieux humides acides où le mercure prend facilement sa forme toxique (méthylmercure, MeHg) (Greenberg et Matsuoka, 2010; Evers *et al.*, 2011; Edmonds *et al.*, 2012). Une récente étude menée à grande échelle sur les concentrations de mercure chez une espèce semblable, le Quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*), a fait ressortir la menace potentielle associée à ce contaminant, plus particulièrement pour la population du nord-est de l'Amérique du Nord (Edmonds *et al.*, 2010). Les concentrations de mercure dans les plumes du Quiscale rouilleux nichant dans l'écorégion de la forêt acadienne de la Nouvelle-Angleterre et des Maritimes (Maine, New Hampshire, Vermont, Nouveau-Brunswick et Nouvelle-Écosse) étaient plusieurs fois plus élevées que les concentrations observées dans les plumes des individus présents dans l'aire d'hivernage du sud des États-Unis et dans les sites de reproduction en Alaska (Edmonds *et al.*, 2010).

Précipitations acides

Les précipitations acides sont considérées comme un facteur contribuant au déclin des forêts d'épinettes de l'ensemble de l'est des États-Unis (U.S. Environmental Protection Agency, 2014), et on suppose que c'est aussi le cas au Canada. L'acidification peut altérer l'habitat et contribuer à la modification de la composition des communautés d'invertébrés du sol (voir la section « Réduction de la disponibilité des insectes-proies »), à la perte de sites privilégiés pour la nidification et/ou l'alimentation (Hames *et al.*, 2002), à une augmentation de l'incubation et de la vigilance, ainsi qu'à un risque accru de prédation (Brotons *et al.*, 1998). L'acidification des forêts contribue aussi au lessivage du calcium des sols, un phénomène particulièrement marqué dans la partie nord-est du continent (Driscoll *et al.*, 2001), où le pouvoir tampon du sol est plutôt médiocre en raison du faible pH et de la saturation en azote (c.-à-d. que les nitrates entraînent des quantités supplémentaires de calcium du sol) (U.S. Environmental Protection Agency, 2014). Durant la saison de ponte, les passereaux doivent obtenir du

calcium de leurs aliments (Hames *et al.*, 2002), et une carence en calcium au cours de cette période fait que la coquille des œufs devient mince, fragile et plus poreuse, ce qui peut causer l'échec de la reproduction. Bien qu'il n'existe aucune preuve directe, l'acidification de l'habitat de reproduction du Moucherolle à côtés olive pourrait avoir des effets négatifs sur l'espèce. L'acidification a joué un rôle dans le déclin de la Grive des bois (Hames *et al.*, 2002), ainsi que celui d'autres passériformes du nord de l'Europe (Graveland et Drent, 1997; Mänd *et al.*, 2000).

Collisions avec des constructions humaines et des véhicules

Les bâtiments, les lignes électriques et téléphoniques, les tours de communication, les éoliennes et d'autres constructions humaines en hauteur présentent un danger de mort pour de nombreuses espèces d'oiseaux, surtout pendant la migration.

Chaque année, environ 25 millions d'oiseaux (de nombreuses espèces) meurent à la suite de collisions avec des fenêtres (Machtans *et al.*, 2013), et de 365 à 988 millions d'oiseaux sont tués aux États-Unis (Loss *et al.*, 2014a). Le niveau de risque de mortalité du Moucherolle à côtés olive attribuable à des collisions se situe dans la moyenne pour l'ensemble des types de bâtiments, lorsqu'on compare ces données avec toutes celles disponibles pour d'autres espèces (risque 1,1 fois plus grand que pour la moyenne d'autres espèces) (Loss *et al.*, 2014a), mais le risque de collision avec des immeubles de grande hauteur est 3,2 fois plus élevé que celui pour la moyenne d'autres espèces (Loss *et al.*, 2014a). Il est difficile de savoir si le nombre de mortalités attribuables à ce type d'accident suffit pour nuire à l'échelle des populations.

On estime que de 2,5 à 25,6 millions d'oiseaux (de nombreuses espèces) sont tués chaque année par collision avec des lignes de transmission au Canada (Rioux *et al.*, 2013) et qu'aux États-Unis, entre 12 et 64 millions d'oiseaux meurent chaque année en frappant des lignes électriques (dont 8 à 57 millions par collision et 0,9 à 11,6 millions par électrocution) (Loss *et al.*, 2014c). L'impact de ces collisions n'a pas été quantifié pour le Moucherolle à côtés olive.

Chaque année, environ 6,8 millions d'oiseaux (de nombreuses espèces) sont tués par collision avec des tours de communication aux États-Unis et au Canada (Longcore *et al.*, 2012). La mortalité est plus fréquente pour les oiseaux migrateurs néotropicaux, mais le taux de mortalité attribuable aux collisions par rapport à l'effectif estimé du Moucherolle à côtés olive est un des plus bas de toutes les espèces observées (Longcore *et al.*, 2013).

Chaque année, environ 23 300 oiseaux de nombreuses espèces sont tués lorsqu'ils frappent des éoliennes (Zimmerling *et al.*, 2013). On s'attend à ce que presque 50 % de ces mortalités surviennent en Ontario (Zimmerling *et al.*, 2013). L'impact de ces collisions n'a pas été quantifié pour le Moucherolle à côtés olive.

Bishop et Brogan (2013) estiment qu'environ 3 462 oiseaux (de nombreuses espèces) ont été tués par 100 km de routes asphaltées d'une ou de deux voies, en dehors des

grands centres urbains au Canada durant chaque saison de nidification, et Loss *et al.* (2014b) indiquent que chaque année, aux États-Unis, de 89 à 340 millions d'oiseaux meurent en frappant des véhicules. Bien qu'il y ait des exceptions, les taux de mortalité attribuables à ce type de collision augmentent souvent avec l'accroissement de la vitesse des véhicules, la largeur des corridors de circulation routière et l'altitude de la route (au-dessus des terres avoisinantes) (Case, 1978; Baudvin, 1997; Loss *et al.*, 2014b). En Amérique du Nord, les passériformes comptent pour 40 % des cas de mortalité attribués à des collisions entre oiseaux et véhicules, mais le Moucherolle à côtés olive n'a été observé dans aucune des 28 études de relevés des routes en Amérique du Nord qui ont été examinées par Bishop et Brogan (2013).

Espèces indigènes et non indigènes problématiques

Les chats domestiques et les chats errants représentent la plus importante source de mortalité d'oiseaux au Canada (Calvert *et al.*, 2013). On estime que chaque année, environ de 2 à 7 % de tous les oiseaux du sud du Canada sont tués par des chats (Blancher, 2013). Même si la mortalité causée par ces félins n'est pas aussi préoccupante dans les régions nordiques, le Moucherolle à côtés olive serait plus vulnérable dans les régions rurales et du sud de son aire de reproduction, ainsi que le long des voies migratoires.

Le Mésangeai du Canada, le Geai de Steller (*Cyanocitta stelleri*), le Grand Corbeau, le Grand Polatouche (*Glaucomys sabrinus*), l'écureuil roux et l'écureuil de Douglas (*Tamiasciurus douglasii*) sont des prédateurs présumés des oeufs et des oisillons du Moucherolle à côtés olive (Altman et Sallabanks, 2012). Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est un prédateur présumé des adultes (Altman et Sallabanks, 2012).

5. Objectifs en matière de population et de répartition

Vu les changements importants et peut-être irréversibles de l'habitat du Moucherolle à côtés olive dans ses aires de reproduction, de migration et d'hivernage, il est sans doute impossible de ramener la taille de cette population aux sommets qu'elle a atteints. Toutefois, puisqu'il y a actuellement un nombre adéquat d'individus pour assurer une reproduction continue et suffisante pour maintenir des populations reproductrices, il est donc raisonnable de fixer des objectifs afin d'arrêter le déclin de la population, puis d'augmenter la population au cours d'une période donnée.

- L'objectif de population à court terme pour le Moucherolle à côtés olive au Canada est d'arrêter le déclin national, d'ici 2025 (soit dans les 10 ans suivant la publication du présent programme de rétablissement dans le Registre public des espèces en péril) tout en veillant à ce que la population ne diminue pas de plus de 10 % au cours de cette période.
- L'objectif de population à long terme (après 2025) est d'assurer une tendance démographique positive sur 10 ans pour le Moucherolle à côtés olive au Canada.

- L'objectif de répartition pour le Moucherolle à côtés olive est de maintenir la zone d'occurrence actuelle (zone englobant la répartition géographique de toutes les populations connues) au Canada.

Les objectifs de population portent sur le déclin à long terme de l'espèce, qui a justifié la désignation du Moucherolle à côtés olive comme espèce menacée (COSEWIC, 2008). Il est reconnu que l'ensemble de données du Relevé des oiseaux nicheurs (BBS, pour Breeding Bird Survey) (voir la section 3.2 – Population et répartition) comporte des lacunes en ce qui concerne le Moucherolle à côtés olive; c'est pourquoi le programme de rétablissement comprend des approches pour améliorer le suivi de l'espèce. À mesure que de nouveaux renseignements deviendront disponibles, les objectifs de population et de répartition pourront être révisés, au besoin, aux fins du rétablissement de l'espèce.

On a jugé qu'une période de 10 ans convenait pour évaluer l'évolution de la population du Moucherolle à côtés olive. Cet espace de temps a été retenu parce qu'arrêter le déclin d'une espèce est difficile et ne peut s'accomplir en quelques années, et parce que les évaluations d'espèces du COSEPAC sont effectuées tous les 10 ans. Les critères d'évaluation du COSEPAC comprennent un examen des changements d'effectifs sur des périodes de 10 ans.

Ces objectifs seront revus au moment d'établir le rapport requis (art. 46 de la LEP) sur la mise en œuvre du présent programme de rétablissement et sur les progrès réalisés pour en atteindre les objectifs cinq ans après la publication du programme.

6. Stratégies et approches générales pour l'atteinte des objectifs

6.1 Mesures déjà achevées ou en cours

De nombreuses activités ont été lancées depuis la dernière évaluation effectuée par le COSEPAC (COSEWIC, 2008). Voici des exemples qui illustrent les principaux domaines de travaux visés, pour mettre en contexte les grandes stratégies de rétablissement présentées à la section 6.2. Les mesures sont achevées ou en cours :

- L'American Bird Conservancy et d'autres groupes partenaires ont proposé un projet portant sur le Moucherolle à côtés olive pour déterminer les liens migratoires entre les populations nicheuses et les populations en hivernage, et pour établir le rôle des proies comme facteur limitatif dans les territoires de nidification. Les travaux subséquents cibleront les lieux et les partenariats voulus pour des mesures de conservation fondées sur les résultats des premiers travaux (Hagelin *et al.*, 2013).

- Une évaluation des effets portera sur plusieurs espèces (dont le Moucherolle à côtés olive), dans le cadre du Plan de mise en œuvre conjoint Canada-Alberta pour la surveillance visant les sables bitumineux.
- Le Projet de modélisation de l'avifaune boréale (PMAB) a établi la carte de la qualité relative de l'habitat (Haché *et al.*, 2014).
- Des études d'observation de l'utilisation de l'habitat serviront à établir les caractéristiques qui distinguent l'habitat convenable et à créer des modèles de répartition de l'espèce pour les Maritimes (A. Westwood, comm. pers.).
- Des études porteront sur les habitudes migratoires et les impacts des changements climatiques sur les Moucherolles à côtés olive nichant au Yukon et modélisation de la répartition de l'espèce à l'échelle régionale afin de déterminer les divers indicateurs liés au climat et à l'habitat de l'abondance de l'espèce dans le nord et l'ouest de l'Amérique du Nord (T. Stehelin, comm. pers.).
- Des plans régionaux de conservation des oiseaux pour le Canada qui établissent des objectifs et des mesures de conservation seront achevés et publiés pour des espèces d'oiseaux d'intérêt prioritaire (y compris le Moucherolle à côtés olive) (Environnement Canada, 2014b).
- Des recherches seront menées sur les paramètres de prévision du déclin à grande échelle d'insectivores aériens dans l'ensemble de l'Amérique du Nord (voir p. ex. Morrissey *et al.*, 2014).
- L'équipe de rétablissement des oiseaux terrestres de Terre-Neuve-et-Labrador est en train de planifier le rétablissement du Moucherolle à côtés olive.
- Le ministère de la Défense nationale a effectué des activités de relevé et de suivi, et a mis en œuvre des mesures de protection du Moucherolle à côtés olive à ses établissements dans l'ensemble du Canada.
- Des pratiques et des initiatives forestières et sylvicoles dans des régions un peu partout au pays qui ont pour objectif de préserver des caractéristiques d'habitat jugées importantes pour le Moucherolle à côtés olive et/ou de déterminer quels sont les milieux occupés.
- Il est tenu compte du Moucherolle à côtés olive dans les évaluations environnementales et les projets d'aménagement des terres au Canada, et des mesures d'atténuation sont établies.

Au Canada, peu de travaux de conservation ont ciblé le Moucherolle à côtés olive. Cependant, plusieurs recherches et projets de planification et d'éducation mis en œuvre au Canada et aux États-Unis centrent leurs activités sur l'espèce ou l'englobent. C'est le cas des initiatives suivantes :

- Projet de modélisation de l'avifaune boréale (<http://www.borealbirds.ca/>)
- The Boreal Songbird Initiative (<http://www.borealbirds.org/>)
- Initiative boréale canadienne (<http://www.borealcanada.ca/>)
- Relevé des oiseaux nicheurs (<https://www.pwrc.usgs.gov/BBS/>)
- Atlas des oiseaux nicheurs (et rapports associés sur les espèces rares) (<http://www.bsc-eoc.org/volunteer/atlas>)

6.2 Orientation stratégique pour le rétablissement

Tableau 3. Planification du rétablissement du Moucherolle à côtés olive

Menace ou facteur limitatif	Stratégie générale de rétablissement	Priorité	Description générale des activités de recherche et de gestion
Toutes les menaces	Conservation et gestion de l'habitat et de l'espèce	Élevée	<ul style="list-style-type: none"> • Conserver l'habitat jugé important pour cette espèce et ses proies au moment de la reproduction et hors de cette période.
		Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser le respect des principes de la lutte antiparasitaire intégrée et encourager l'emploi de pesticides sans danger pour l'environnement à petite échelle.
		Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Lutter contre les espèces problématiques, lorsque cela est faisable et jugé nécessaire.
Lacunes à combler dans les connaissances en vue du rétablissement	Suivi et recherche	Élevée	<ul style="list-style-type: none"> • Établir l'importance relative des menaces connues et présumées pour cet oiseau, ses proies et leur habitat (voir l'annexe B pour obtenir des précisions); • Élaborer et mettre en œuvre des protocoles normalisés et des plans de relevé (collecte et analyse des données) pour faire le suivi des populations de l'espèce (plus particulièrement pour les aires non étudiées dans le cadre du Relevé des oiseaux nicheurs – BBS), de ses populations d'insectes-proies et des caractéristiques de leur habitat; • Repérer les voies migratoires, la connectivité migratoire et les lieux importants de halte migratoire; • Déterminer l'utilisation de l'habitat, les tendances des populations locales et les tendances relatives à l'habitat dans les lieux d'hivernage et durant la migration; • Étudier les facteurs influant sur le rendement de la reproduction, la survie et sur la fidélité au site de nidification; • Concevoir et valider des modèles tant à l'échelle nationale que régionale.
		Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • Faire des estimations des principaux paramètres démographiques pour l'ensemble du cycle annuel.
		Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Perfectionner les estimations de la population au Canada.
Toutes les menaces	Lois et politiques	Élevée	<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer et mettre en œuvre des pratiques de gestion bénéfiques et des politiques pour l'espèce, ses insectes-proies et leur habitat notamment dans les domaines suivants : exploitation forestière, brûlage dirigé, énergie et mines et développement résidentiel et commercial.

Menace ou facteur limitatif	Stratégie générale de rétablissement	Priorité	Description générale des activités de recherche et de gestion
		Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer les pratiques de gestion bénéfiques pour le Moucherolle à côtés olive aux pratiques de gestion bénéfiques pour d'autres espèces sauvages au sein de paysages hétérogènes et dynamiques. • Mettre en œuvre les politiques et les programmes existants de réduction pour diminuer et/ou atténuer la menace de pollution et élaborer (puis mettre en œuvre) de nouveaux programmes et politiques dans les domaines où existent des lacunes. • Conserver les écosystèmes par la mise en oeuvre de normes et de codes du secteur privé qui sont bénéfiques pour l'espèce et son habitat.
		Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Revoir les politiques sur la conception des fenêtres pour les bâtiments fédéraux et autres bâtiments se trouvant le long des voies migratoires pour réduire la probabilité de collisions avec les fenêtres.
Toutes les menaces	Éducation et sensibilisation, intendance et partenariats	Élevée	<ul style="list-style-type: none"> • Promouvoir la conformité aux lois et aux politiques internationales, fédérales (p. ex. la LEP, la <i>Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrants</i>), aux lois et aux politiques provinciales et municipales, ainsi que les pratiques de gestion bénéfiques qui protègent l'espèce, ses proies et leur habitat; • Favoriser la coopération et la collaboration nationales pour combler les lacunes dans les connaissances afin d'atténuer les menaces au Canada; • Promouvoir la coopération et la collaboration internationales en vue de combler les lacunes dans les connaissances et d'atténuer les menaces en dehors de la saison de reproduction; • Favoriser les relations de collaboration avec les gouvernements, les propriétaires fonciers, les peuples autochtones, les aménagistes forestiers, les agriculteurs, les entreprises, les propriétaires d'animaux de compagnie et d'autres afin d'atténuer les menaces pour l'espèce, ses proies et son habitat.
		Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • Appuyer les possibilités de participation du grand public à la conservation de l'habitat; • Susciter la participation des bénévoles aux relevés et au suivi; • Promouvoir la protection des écosystèmes grâce à la certification du secteur privé, si cela est jugé nécessaire au rétablissement de cette espèce.

6.3 Commentaires à l'appui du tableau de planification du rétablissement

Le rétablissement du Moucherolle à côtés olive exigera l'engagement, la collaboration et la coopération des compétences internationales, fédérales, provinciales et territoriales, des conseils de gestion des ressources fauniques, des peuples autochtones, des collectivités locales, des propriétaires fonciers, de divers secteurs industriels et d'autres intéressés. Compte tenu de la grande aire de répartition de l'espèce au pays, il sera important d'effectuer un suivi de l'état de l'habitat, la tendance des populations et la répartition de l'espèce de sorte que l'efficacité des efforts de rétablissement puisse être évaluée et améliorée, au besoin.

Les insectivores aériens sont en déclin dans l'ensemble du Canada (voir p. ex. McCracken 2008; Nebel *et al.*, 2010; North American Bird Conservation Initiative, 2012). Les activités de suivi et de recherche et la mise en place d'autres stratégies générales définies dans le présent programme de rétablissement profiteront sans aucun doute à un vaste éventail d'espèces d'insectivores aériens.

Conservation et gestion de l'espèce et de son habitat

On ignore à l'heure actuelle si l'habitat de reproduction est un facteur limitatif au Canada. La survie de l'espèce dépend toutefois de la gestion et de la protection d'un habitat adéquat, plus particulièrement dans les aires où de grandes parties d'habitat risquent d'être perdues ou de se détériorer. En outre, il faut mieux comprendre les tendances de la dynamique des populations des espèces-proies pour déterminer s'il serait très avantageux pour les populations du Moucherolle à côtés olive de maintenir, d'améliorer ou de remettre en état l'habitat qui convient à la reproduction d'insectes.

La recherche des principaux facteurs qui limitent les populations du Moucherolle à côtés olive et la détermination de l'importance relative de la disponibilité de l'habitat de reproduction par rapport à l'habitat hors de la période de reproduction sont des activités essentielles au rétablissement de l'espèce. Il est important de savoir où orienter le plus efficacement les ressources financières, la recherche et le suivi pour la conservation de l'espèce et de son habitat.

La meilleure gestion de l'habitat de reproduction n'arrivera pas à rétablir l'espèce à moins que les habitats hors de la période de reproduction ne soient aussi maintenus. Ainsi, la collaboration avec les autorités étrangères et les organisations non gouvernementales pour préserver, restaurer et améliorer les habitats de migration et d'hivernage est un élément aussi important du programme de rétablissement. Cette collaboration devrait avoir un effet de synergie sur plusieurs autres espèces en péril dont les habitats de migration et d'hivernage chevauchent ceux du Moucherolle à côtés olive (voir l'annexe A).

Suivi et recherche

On ne sait pas dans quelle mesure les menaces au pays participent au déclin des populations ni si les principaux facteurs de ce déclin se trouvent ailleurs, à un autre moment du cycle annuel de l'espèce. Il faudra adopter une approche systématique de recherche et de suivi (portant sur toutes les étapes du cycle vital annuel et l'aire d'occupation complète) pour mieux comprendre la situation de l'espèce, ainsi que les menaces et les facteurs limitatifs au Canada et hors du pays. À l'heure actuelle, le suivi adéquat de l'espèce se limite essentiellement aux aires près des populations humaines. On ignore si les tendances observées au moyen des relevés en bordure de route (c.-à-d. le BBS) dans la partie sud de l'aire de répartition reflètent la tendance actuelle de la population nationale d'oiseaux nicheurs. Il importe donc de réaliser d'autres relevés et activités de suivi dans les régions plus au nord de cette aire et les habitats d'altitude moyenne ou élevée, où il ne se fait aucun suivi adéquat dans le cadre du BBS.

Comme on vise à stabiliser et, pour finir, à accroître les populations de l'espèce, il convient de déterminer l'habitat qui serait convenable, mais que l'espèce n'occupe pas, ainsi que les lieux importants de passage ou de halte au cours de la migration. La détermination des principaux paramètres démographiques pour l'ensemble du cycle annuel du Moucherolle à côtés olive (p. ex. survie et succès de reproduction dans divers types d'habitats) permettra de mieux comprendre les caractéristiques des milieux qui conviennent le mieux, ainsi que les activités/milieux préoccupants pour l'espèce, la taille de la population, etc. En plus de ces activités, il sera nécessaire d'élaborer et de valider des modèles d'habitat correspondants à l'échelle nationale et régionale pour mieux comprendre dans quelles parties du paysage l'espèce pourrait se reproduire et pour participer aux efforts visant à protéger l'habitat. Les programmes de suivi sont moins bien établis dans les aires d'hivernage, mais ils sont essentiels et doivent être créés et mis en œuvre pour fournir de meilleures informations sur l'utilisation de l'habitat et les tendances locales des effectifs et de l'habitat.

Des recherches sont nécessaires pour mieux comprendre les effets des menaces qui pèsent sur l'espèce. Des exemples de ces recherches sont présentés à l'annexe B.

Alors que les activités de recherche et de suivi sont mises en œuvre, les données scientifiques déjà connues peuvent fournir une base de connaissances en vue de protéger les habitats connus et d'atténuer les menaces pour l'espèce.

Lois et politiques

Il existe de multiples moyens législatifs et volontaires pour protéger le Moucherolle à côtés olive et son habitat au Canada.

Les interdictions générales en vertu de la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* et de ses règlements protègent les nids et les œufs du Moucherolle à côtés olive partout où ils se trouvent au Canada, peu importe à qui appartient le

terrain. Cependant, des nids et des œufs peuvent être endommagés ou perturbés par mégarde, à la suite de nombreuses activités, y compris, sans toutefois s'y limiter, la déforestation. Durant la période de reproduction, il faut éviter d'entreprendre toute activité potentiellement destructrice ou perturbatrice là où la présence de l'espèce est probable ou signalée (Environment Canada, 2014a). Cette mesure d'atténuation peut aussi être adoptée par divers moyens – politiques et règlements d'aménagement, évaluations environnementales, etc.

Des pratiques de gestion bénéfiques (PGB) et des politiques connexes pour le Moucherolle à côtés olive, ses proies et leur habitat doivent être élaborées et mises en œuvre, en fonction des meilleures données scientifiques. Pratiques et politiques peuvent contrer diverses menaces connues et présumées, y compris l'exploitation forestière et la sylviculture (p. ex. la récupération des arbres morts), la suppression des incendies (et le brûlage dirigé), l'exploration et l'exploitation des ressources énergétiques et minières, le développement résidentiel et commercial et les espèces problématiques. Les PGB pour cette espèce doivent être intégrées à celles d'autres espèces pour maintenir des paysages hétérogènes qui sont des mosaïques dynamiques des conditions d'habitat qui profitent à plusieurs espèces. Dans la mesure du possible, une approche multispécifique pour le rétablissement devrait être considérée. Les PGB à adopter par les gouvernements, l'industrie et même les particuliers peuvent contribuer de façon importante aux efforts soutenus pour l'ensemble de l'aire occupée par l'espèce, et elles seront nécessaires pour promouvoir le rétablissement du Moucherolle à côtés olive et la conservation à grande échelle partout sur le continent et en Amérique du Sud.

Les normes et codes d'application volontaire adoptés par le secteur privé (p. ex. la certification de l'aménagement forestier durable par des tiers, les systèmes de cotation internationaux qui reconnaissent l'excellence des bâtiments écologiques) peuvent aider à réduire certaines menaces qui pèsent sur l'espèce et ses proies.

Par-delà les frontières du Canada, la collaboration internationale sera importante pour décider de la politique de protection et réaliser des programmes de recherche et d'intendance qui permettront de rétablir et de protéger le Moucherolle à côtés olive, vu les menaces qui pèsent sur les quartiers d'hiver de l'espèce. Une collaboration de cette nature a déjà été établie, par exemple pour la Paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) : l'Initiative de conservation visant la Paruline du Canada mettra en place ces types de programmes à l'échelle internationale dans les années à venir. Il pourrait être justifié d'élargir l'opération à d'autres espèces, dont le Moucherolle à côtés olive, ou de lancer une initiative comparable pour ce moucherolle.

Éducation et sensibilisation, intendance et partenariats

Il est nécessaire de favoriser les relations de collaboration avec divers ordres de gouvernement, les propriétaires fonciers, les aménagistes forestiers, les représentants de l'industrie et les propriétaires d'animaux de compagnie (pour n'en nommer que quelques-uns). Des activités d'intendance devraient être réalisées à des endroits

stratégiques dans toute l'aire de répartition du Moucherolle à côtés olive, plus particulièrement là où il y a un risque accru de développement dans un proche avenir. Aux endroits où le développement est prévisible, le besoin de PGB et de politiques pertinentes se fera grandissant. Il faut promouvoir les règlements, les politiques et les PGB qui assurent la protection de l'espèce pour favoriser la conformité. Les travaux d'exploration s'intensifient dans certaines parties de la région boréale du Canada, et les menaces qui pèsent sur elle ne feront qu'augmenter avec le temps.

Préserver et améliorer l'habitat de reproduction du Moucherolle à côtés olive exigera de promouvoir la conservation et l'intendance à grande échelle. Les principales mesures à favoriser comprennent des pratiques d'exploitation forestière et de sylviculture qui assurent un habitat de reproduction et réduisent les risques de perturbation ou de destruction des nids et des œufs, ainsi que le brûlage dirigé pour accroître la disponibilité d'habitat adéquat. De plus, comme la vaste étendue de l'aire de répartition complexifie le suivi et les relevés à grande échelle et en raison de la difficulté d'accès à des parties de son aire de répartition (p. ex. région boréale), il est essentiel de concevoir des relevés ciblés, des approches novatrices pour les relevés (p. ex. suivi acoustique) et de promouvoir la participation et la collaboration de bénévoles. Il convient notamment d'intéresser les clubs d'ornithologues locaux qui connaissent les lieux où il y a de fortes densités de nicheurs et les scientifiques amateurs qui participent aux programmes d'atlas d'oiseaux et de relevés d'oiseaux nicheurs. En outre, la collecte de données axée sur la participation des citoyens (p. ex. l'initiative eBird) devrait être poursuivie pour appuyer la recherche et le suivi continus.

7. Habitat essentiel

Selon l'alinéa 41(1)c) de la *Loi sur les espèces en péril*, le programme de rétablissement doit comporter la désignation de l'habitat essentiel de l'espèce dans la mesure du possible.

7.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce

L'examen de l'aire de répartition géographique de l'espèce, de la spécificité de son habitat, de la taille de sa population et des menaces qui pèsent sur elle indique que l'habitat essentiel devrait être désigné à l'échelle du paysage⁴. Si on comprend de façon générale le caractère convenable de l'habitat (voir la section 3.3) et qu'une certaine modélisation du caractère convenable de l'habitat a été réalisée (Haché *et al.*, 2014),

⁴ Environnement Canada reconnaît trois approches générales pour désigner l'habitat essentiel d'une espèce : à l'échelle du site (aire de répartition géographique petite ou localisée, besoins très spécifiques en matière d'habitat), à l'échelle de la région (aire de répartition géographique intermédiaire, besoins peu spécifiques ou très spécifiques en matière d'habitat), et à l'échelle du paysage (grande aire de répartition géographique, besoins peu spécifiques en matière d'habitat) (Environnement Canada, 2013). Les trois échelles conceptuelles servent à établir le contexte aux fins de la désignation de l'habitat essentiel, de sa présentation et de la description des activités susceptibles de détruire cet habitat.

il reste à déterminer si l'habitat est limitatif au Canada. Les renseignements dont on dispose ne permettent pas de désigner l'habitat essentiel à l'échelle du paysage pour les raisons suivantes :

- On comprend mal quelle est la configuration appropriée des caractéristiques biophysiques importantes pour l'espèce à l'échelle du paysage, et les données manquent à cet égard.
- Les besoins en matière d'habitat peuvent varier dans l'aire de répartition de l'espèce. Les unités de gestion (c.-à-d. les unités géographiques au sein desquelles l'habitat essentiel serait géré) doivent être identifiées de manière à tenir compte le mieux possible de la variation de l'utilisation de l'habitat.
- Il y a un manque de données sur la présence et l'abondance du Moucherolle à côtés olive dans de grandes portions de son aire de répartition. Sans ces données, les modèles servant à prévoir l'habitat essentiel qui sont fondés sur les renseignements dont on dispose actuellement auront des capacités limitées pour ces portions.
- Dans le cas du Moucherolle à côtés olive, on ne sait pas exactement si certains habitats présentant des caractéristiques biophysiques spécifiques conviennent mieux à l'espèce que d'autres sur le plan fonctionnel. Par exemple, certains habitats pourraient abriter de plus fortes densités d'individus ou de couples, et/ou résulter en un succès de reproduction plus élevé. Il y a peu de données concernant l'importance relative des types d'habitat convenable pour la taille des populations et les indicateurs de la qualité de l'habitat.
- On connaît peu les relations entre les perturbations causées par l'activité humaine et la qualité de l'habitat. Il est nécessaire de mieux comprendre ces relations pour pouvoir offrir au Moucherolle à côtés olive une quantité suffisante d'habitat convenable et déterminer l'échelle et l'intensité auxquelles les activités pourraient probablement entraîner la destruction de l'habitat essentiel.

Un calendrier des études (tableau 4) a été élaboré afin d'obtenir l'information nécessaire pour désigner l'habitat essentiel qui suffira pour atteindre les objectifs de population et de répartition. La désignation de l'habitat essentiel sera présentée dans une mise à jour du programme de rétablissement ou dans un plan d'action.

7.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel

Afin d'orienter le calendrier des études (voir le tableau 4), le groupe du Projet de modélisation de l'avifaune boréale a entrepris récemment une modélisation qui aidera à comprendre les caractéristiques de l'utilisation de l'habitat par le Moucherolle à côtés olive (Haché *et al.*, 2014). Ces auteurs ont évalué les caractéristiques de l'habitat du Moucherolle à côtés olive dans tout le pays d'après des données de points d'écoute, des paramètres de classification des terres (couverture terrestre, perturbation et topographie) et des données environnementales (climat). Si les résultats ont fait mieux connaître l'utilisation que fait l'espèce de l'habitat au Canada, ils ne peuvent servir à désigner l'habitat qui est essentiel à la survie ou au rétablissement de l'espèce, en raison du manque de renseignements pertinents (comme il est exposé à la section 7.1).

Le calendrier d'études suivant est proposé en vue d'obtenir les renseignements dont on a besoin pour désigner l'habitat essentiel.

Tableau 4. Calendrier des études pour la désignation de l'habitat essentiel

Description de l'activité	Justification	Échéancier
Déterminer les unités de gestion qui conviennent d'après les besoins de l'espèce en matière d'habitat dans l'ensemble de son aire de répartition.	Les besoins en matière d'habitat peuvent varier dans l'aire de répartition de l'espèce. Il convient de définir des unités de gestion afin de tenir compte le mieux possible de la variation de l'utilisation de l'habitat.	2016
Augmenter le suivi à des endroits stratégiques.	Les données sur les effectifs, la productivité et d'autres mesures de la qualité de l'habitat sont rares pour de nombreuses régions du pays. Il faut augmenter le suivi à des endroits choisis pour valider et améliorer les récents modèles d'habitat (Haché <i>et al.</i> , 2014).	2016-2020
Établir la configuration appropriée des caractéristiques biophysiques à l'échelle du paysage.	Pour désigner l'habitat essentiel à l'échelle du paysage, il est nécessaire de comprendre les caractéristiques biophysiques que requiert l'espèce à cette échelle, et de déterminer comment ces caractéristiques doivent être configurées pour répondre aux besoins de l'espèce.	2016-2019
Déterminer la qualité de l'habitat pour l'ensemble des unités de gestion et au sein de chacune d'entre elles.	Les données sur les effectifs, la productivité et d'autres mesures de la qualité de l'habitat peuvent permettre de repérer des zones particulières qui contribuent fortement à la survie ou au rétablissement du Moucherolle à côtés olive.	2016-2020

Description de l'activité	Justification	Échéancier
Déterminer les seuils d'étendue et d'intensité auxquels les activités humaines deviendraient susceptibles de détruire l'habitat qui convient à l'espèce.	Il est nécessaire de mieux comprendre les relations entre les perturbations causées par l'activité humaine et la qualité de l'habitat pour pouvoir offrir au Moucherolle à côtés olive une quantité suffisante d'habitat convenable et déterminer les seuils d'étendue et d'intensité à partir desquels les activités humaines deviendraient susceptibles de détruire l'habitat essentiel.	2016-2020
Déterminer la quantité d'habitat convenable requise pour soutenir les objectifs de population et de répartition pour le Moucherolle à côtés olive.	On ne sait pas si l'habitat constitue un facteur limitatif pour le Moucherolle à côtés olive au pays. Il faut évaluer si l'habitat au pays est suffisant pour atteindre les objectifs de population et de répartition.	2020
Élaborer et valider des modèles d'habitat pour déterminer les endroits où les caractéristiques biophysiques existent en quantité, en qualité et en configuration voulues dans chaque unité de gestion afin d'atteindre les objectifs de population et de répartition.	Les résultats des études susmentionnées permettront de bâtir des modèles permettant de déterminer la localisation géographique, la quantité et la qualité de l'habitat qui devrait être désigné comme habitat essentiel pour le Moucherolle à côtés olive.	2021

8. Mesure des progrès

Les indicateurs de rendement énumérés plus bas permettront d'évaluer les progrès accomplis vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition.

- À court terme (10 ans; avant 2025), les tendances à la baisse sont freinées ou inversées, de sorte que les populations canadiennes du Moucherolle à côtés olive ne perdent pas plus de 10 %.
- À long terme (après 2025), une tendance positive sur 10 ans est observée (les effectifs augmentent).
- La zone d'occurrence de la reproduction du Moucherolle à côtés olive est maintenue dans tout le Canada.

9. Énoncé sur les plans d'action

Un ou plusieurs plans d'action pour le Moucherolle à côtés olive seront publiés dans le Registre public des espèces en péril dans les cinq ans suivant la publication du programme de rétablissement dans le Registre public des espèces en péril.

10. Références

Altman, B. et R. Sallabanks. 2012. Olive-sided Flycatcher (*Contopus cooperi*). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY. Site Web : <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/502> [consulté le 17 septembre 2014].

Baudvin, H. 1997. Barn Owl (*Tyto alba*) and Long-eared Owl (*Asio otus*) mortality along motorways in Bourgogne-Champagne: report and suggestions, p. 58-61 in *Biology and Conservation of Owls of the Northern Hemisphere: 2nd International Symposium*. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, MN.

Beese, W.J. et A.A. Bryant. 1999. Effect of alternative silvicultural systems on vegetation and bird communities in coastal montane forests of British Columbia, Canada. *Forest Ecology and Management* 115(2):231-242.

Benton, T.G., D.M. Bryant, L.Cole et H.Q. Crick. 2002. Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. *Journal of Applied Ecology* 39(4):673-687.

Birch, R. et D. Kaye. 2012. *Global mining finance: 2012*, Toronto, ON.

BirdLife International. 2014. *Canada Warbler (*Cardellina canadensis*) wintering distribution and ecology: South America*. BirdLife International, Quito, Équateur.

BirdLife International and NatureServe. 2013. *Bird species distribution maps of the world*. BirdLife International and NatureServe, Cambridge, Royaume-Uni. et Arlington, VA. Site Web : sur demande [consulté en août 2014].

Bishop, C.A. et J.M. Brogan. 2013. Estimates of avian mortality attributed to vehicle collisions in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):2. (Résumé en français sous le titre « Estimation de la mortalité aviaire attribuable aux collisions automobiles au Canada ».)

Blancher, P. 2013. Estimated number of birds killed by house cats (*Felis catus*) in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):3. (Résumé en français sous le titre « Estimation du nombre d'oiseaux tués par les chats domestiques (*Felis catus*) au Canada ».)

Blancher, P.J. et D.K. McNicol. 1991. Tree swallow diet in relation to wetland acidity. *Canadian Journal of Zoology = Journal canadien de zoologie* 69(10):2629-2637.

Blancher, P.J., K.V. Rosenberg, A.O. Panjabi, B. Altman, J. Bart, C.J. Beardmore, G.S. Butcher, D. Demarest, R. Dettmers, E.H. Dunn, W. Easton, W.C. Hunter, E.E. Inigo-Elias, D.N. Pashley, C.J. Ralph, C. Rich, C.M. Rustay, J.M. Ruth et T. Will. 2007. Guide to the Partners in Flight Population Estimates Database, Version: North American Landbird Conservation Plan 2004. Partners in Flight Technical Publication No. 5.

Boatman, N.D., N.W. Brickle, J.D. Hart, T.P. Milsom, A.J. Morris, A.W. Murray, K.A. Murray et P.A. Robertson. 2004. Evidence for the indirect effects of pesticides on farmland birds. *Ibis* 146(s2):131-143.

Bock, C.E. et J.F. Lynch. 1970. Breeding bird populations of burned and unburned conifer forest in the Sierra Nevada. *The Condor* 72:182-189.

Boreal Songbird Initiative. 2012. Boreal bird declines and human disturbances fact sheet. Site Web : <http://www.borealbirds.org/iconic-boreal-species> [consulté le 20 août 2014].

Both, C., S. Bouwhuis, C. Lessells et M.E. Visser. 2006. Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature* 441(7089):81-83.

Both, C., C.A. Van Turnhout, R.G. Bijlsma, H. Siepel, A.J. Van Strien et R.P. Foppen. 2010. Avian population consequences of climate change are most severe for long-distance migrants in seasonal habitats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 277:1259-1266. (Article publié en ligne en 2009 et en version imprimée en avril 2010.)

Brandy, P.M. 2001. A hierarchical analysis of Olive-sided Flycatcher habitat use in a managed landscape. Mémoire de maîtrise ès sciences, Humboldt State University.

Brooks, D.R., J.E. Bater, S.J. Clark, D.T. Monteith, C. Andrews, S.J. Corbett, D.A. Beaumont et J.W. Chapman. 2012. Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity. *Journal of Applied Ecology* 49(5):1009-1019.

Brotons, L., M. Magrans, L. Ferrús et J. Nadal. 1998. Direct and indirect effects of pollution on the foraging behaviour of forest passerines during the breeding season. *Canadian Journal of Zoology = Revue canadienne de zoologie* 76(3):556-565.

Brown, C.R. et M.B. Brown. 2000. Weather-mediated natural selection on arrival time in Cliff Swallows (*Petrochelidon pyrrhonota*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 47(5):339-345.

- Calvert, A.M., C.A. Bishop, R.D. Elliot, E.A. Krebs, T.M. Kydd, C.S. Machtans et G.J. Robertson. 2013. A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):11. (Résumé en français sous le titre « Synthèse des sources de mortalité aviaire d'origine anthropique au Canada ».)
- Cameron, S.A., J.D. Lozier, J.P. Strange, J.B. Koch, N. Cordes, L.F. Solter et T.L. Griswold. 2011. Patterns of widespread decline in North American bumble bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(2):662-667.
- Case, R.M. 1978. Interstate highway road-killed animals: a data source for biologists. *Wildlife Society Bulletin* 6(1):8-13.
- Chamberlain, D.E., R.J. Fuller, R.G.H. Bunce, J.C. Duckworth et M. Shrubbs. 2000. Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology* 37(5):771-788.
- Chambers, C.L., W.C. McComb et J.C. Tappeiner. 1999. Breeding bird responses to three silvicultural treatments in the Oregon Coast Range. *Ecological Applications* 9(1):171-185.
- Cheng, R. et P. Lee. 2014. Canada's industrial concessions: a spatial analysis. Global Forest Watch Canada.
- Cheskey, E. 2010. Olive-sided Flycatcher. Pages 338-339 in M. D. Cadman, D. A. Sutherland, G. G. Beck, D. Lepage, and A. R. Couturier (eds.). *Atlas of the Breeding Birds of Ontario, 2001-2005*. Bird Studies Canada, Environment Canada, Ontario Field Ornithologists, Ontario Ministry of Natural Resources, and Ontario Nature. (Également disponible en français : Moucherolle à côtés olive, p. 338-339 dans Cadman, M.D., D.A. Sutherland, G.G. Beck, D. Lepage et A.R. Couturier (dir.), *Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, 2001-2005*. Environnement Canada, Études d'Oiseaux Canada, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Ontario Field Ornithologists et Ontario Nature.)
- Commission for Environmental Cooperation of North America. 2003. DDT no longer used in North America. Commission for Environmental Cooperation of North America, Montreal, QC. (Également disponible en français : Commission de coopération environnementale de l'Amérique du Nord. 2003. Le DDT n'est plus utilisé en Amérique du Nord. Commission de coopération environnementale de l'Amérique du Nord, Montréal, QC.)
- COSEWIC. 2008. COSEWIC assessment and status report on the Olive-sided Flycatcher *Contopus cooperi* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, ON. (Également disponible en français : COSEPAC. 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, ON.)

Cumming, S. 2005. Effective fire suppression in boreal forests. *Canadian journal of forest research = Revue canadienne de recherche forestière* 35(4):772-786.

Cumming, S.G., K.L. Lefevre, E. Bayne, T. Fontaine, F.K. Schmiegelow et S.J. Song. 2010. Toward conservation of Canada's boreal forest avifauna: design and application of ecological models at continental extents. *Avian Conservation and Ecology* 5(2):8. (Résumé en français sous le titre « Conservation de l'avifaune de la forêt boréale au Canada : élaboration et application de modèles écologiques à l'échelle continentale ».)

Cumming, S.G., D. Stralberg, K.L. Lefevre, P. Sólymos, E.M. Bayne, S. Fang, T. Fontaine, D. Mazerolle, F.K.A. Schmiegelow et S.J. Song. 2014. Climate and vegetation hierarchically structure patterns of songbird distribution in the Canadian boreal region. *Ecography* 37(2):137-151.

Davis, S., V. Heywood, O. Herrera-Macbryde, J. Villa-Lobos et A. Hamilton. 1997. *Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation, volume 3*. IUCN Publications Unit, Cambridge, Royaume-Uni. Site Web : <http://www.nmnh.si.edu/botany/projects/cpd/> [consulté en août 2014].

de Groot, W.J., M.D. Flannigan et A.S. Cantin. 2013. Climate change impacts on future boreal fire regimes. *Forest Ecology and Management* 294:35-44.

Depew, D.C., N.M. Burgess et L.M. Campbell. 2013. Modelling mercury concentrations in prey fish: derivation of a national-scale common indicator of dietary mercury exposure for piscivorous fish and wildlife. *Environmental Pollution* 176:234-243.

Dionne, M., C. Maurice, J. Gauthier et F. Shaffer. 2008. Impact of Hurricane Wilma on migrating birds: the case of the Chimney Swift. *The Wilson Journal of Ornithology* 120(4):784-792.

Dirzo, R., H.S. Young, M. Galetti, G. Ceballos, N.J. Isaac et B. Collen. 2014. Defaunation in the Anthropocene. *Science* 345(6195):401-406.

Driscoll, C.T., G.B. Lawrence, A.J. Bulger, T.J. Butler, C.S. Cronan, C. Eagar, K.F. Lambert, G.E. Likens, J.L. Stoddard et K.C. Weathers. 2001. Acidic deposition in the northeastern United States: sources and inputs, ecosystem effects, and management strategies. *BioScience* 51(3):180-198.

Drummond, M.A. et T.R. Loveland. 2010. Land-use pressure and a transition to forest-cover loss in the eastern United States. *BioScience* 60(4):286-298.

eBird. 2014. eBird: an online database of bird distribution and abundance, version 2, Audubon et Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY. Site Web : www.ebird.org [consulté le 10 septembre 2014].

Edmonds, S.T., D.C. Evers, D.A. Cristol, C. Mettke-Hofmann, L.L. Powell, A.J. McGann, J.W. Armiger, O.P. Lane, D.F. Tessler et P. Newell. 2010. Geographic and seasonal variation in mercury exposure of the declining Rusty Blackbird. *The Condor* 112(4):789-799.

Edmonds, S.T., N.J. O'Driscoll, N.K. Hillier, J.L. Atwood et D.C. Evers. 2012. Factors regulating the bioavailability of methylmercury to breeding Rusty Blackbirds in northeastern wetlands. *Environmental Pollution* 171:148-154.

Environment Canada. 2011a. Management plan for the Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) in Canada. Environment Canada, Ottawa, ON. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2011a. Plan de gestion de la Paruline azurée (*Dendroica cerulea*) au Canada. Environnement Canada, Ottawa, ON.)

Environment Canada. 2011b. Presence and levels of priority pesticides in selected Canadian aquatic ecosystems. Environment Canada, Water Science and Technology Directorate, Gatineau, QC. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2011b. Présence et concentrations des pesticides prioritaires dans certains écosystèmes aquatiques canadiens, Environnement Canada, Direction des sciences et de la technologie de l'eau, Gatineau, QC.)

Environment Canada. 2011c. Status of birds in Canada. Environment Canada, Gatineau, QC. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2011c. Situation des oiseaux au Canada, Environnement Canada, Gatineau, QC.)

Environment Canada. 2013. Species at Risk Act implementation guidance for recovery practitioners. Environment Canada - Canadian Wildlife Service, Ottawa, ON. (Également disponible en français : Environment Canada. 2013. *Loi sur les espèces en péril* – directives opérationnelles aux praticiens du rétablissement. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Ottawa, ON.)

Environment Canada. 2014a. Avoidance guidelines related to incidental take of migratory birds in Canada. Environment Canada, Gatineau, QC. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2014a. La prise accessoire d'oiseaux migrateurs au Canada – Lignes directrices en matière d'évitement. Environnement Canada, Gatineau, QC.)

Environment Canada. 2014b. Bird Conservation Regions and Conservation Strategies. Environment Canada, Ottawa, ON. Site Web : <https://www.ec.gc.ca/mbc-com/default.asp?lang=En&n=1D15657A-1> [consulté le 19 septembre 2014]. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2014b. Régions de conservation des oiseaux et stratégies de conservation, Environnement Canada, Ottawa, ON. Site Web : <https://www.ec.gc.ca/mbc-com/default.asp?lang=Fr&n=1D15657A-1>.)

Environment Canada. 2014c. National Pollutant Release Inventory. Environment Canada, Gatineau, QC. Available: <http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=En&n=4A577BB9-1> [consulté le 4 septembre 2014]. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2014c. Inventaire national des rejets de polluants, Environnement Canada, Gatineau, QC. Site Web : <http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=4A577BB9-1>.)

Environment Canada. 2014d. North American Breeding Bird Survey - Canadian Trends Website. Environment Canada, Gatineau, QC. Available: <http://www.ec.gc.ca/ron-bbs/P000/A000/> [consulté le 15 août 2014]. (Également disponible en français : Environnement Canada. 2014d. Site Web du Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord – Tendances démographiques au Canada, Environnement Canada, Gatineau, QC.)

Etter, A., C. McAlpine, K. Wilson, S. Phinn et H. Possingham. 2006. Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 114(2):369-386.

Evers, D.C., K.A. Williams, M.W. Meyer, A.M. Scheuhammer, N. Schoch, A.T. Gilbert, L. Siegel, R.J. Taylor, R. Poppenga et C.R. Perkins. 2011. Spatial gradients of methylmercury for breeding common loons in the Laurentian Great Lakes region. *Ecotoxicology* 20(7):1609-1625.

Fitzgerald, W.F., D.R. Engstrom, R.P. Mason et E.A. Nater. 1998. The case for atmospheric mercury contamination in remote areas. *Environmental Science & Technology* 32(1):1-7.

Flannigan, M., B. Stocks, M. Turetsky et M. Wotton. 2009. Impacts of climate change on fire activity and fire management in the circumboreal forest. *Global Change Biology* 15(3):549-560.

Foster, G.N. 1991. Conserving insects of aquatic and wetland habitats, with special reference to beetles, p. 237-262 *in* The Conservation of Insects and their Habitats. 15th Symposium of the Royal Entomological Society of London, Academic Press, London, Royaume-Uni.

Freedman, B. 1995. Environmental ecology: the ecological effects of pollution, disturbance, and other stresses. Academic Press, San Diego, CA, 606 p.

Friend, M. et J.C. Franson. 1999. Field manual of wildlife diseases: general field procedures and diseases of birds. US Geological Survey, Biological Resources Division Information and Technology Report 1999-2001, DTIC Document.

Gard, N.W., M.J. Hooper et R.S. Bennett. 1993. Effects of pesticides and contaminants on neotropical migrants, p. 310-314 in D.M. Finch et P.W. Strange (éd.), Status and Management of Neotropical Migratory Birds. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, CO.

Gibbons, D., C. Morrissey et P. Mineau. 2014. A review of the direct and indirect effects of neonicotinoids and fipronil on vertebrate wildlife. Environmental Science and Pollution Research :1-16.

Gill, R.J., O. Ramos-Rodriguez et N.E. Raine. 2012. Combined pesticide exposure severely affects individual-and colony-level traits in bees. Nature 491(7422):105-108.

Girardin, M.P., A.A. Ali, C. Carcaillet, O. Blarquez, C. Hély, A. Terrier, A. Genries et Y. Bergeron. 2013. Vegetation limits the impact of a warm climate on boreal wildfires. New Phytologist 199(4):1001-1011.

Goulson, D. 2014. Pesticides linked to bird declines. Nature 511: 295-296.

Gouvernement du Canada. 2009. Politiques de la *Loi sur les espèces en péril* : cadre général de politiques [ébauche], Environnement Canada, Ottawa, ON.

Graveland, J. 1998. Effects of acid rain on bird populations. Environmental Reviews 6(1):41-54.

Graveland, J. et R. Drent. 1997. Calcium availability limits breeding success of passerines on poor soils. Journal of Animal Ecology 66(2):279-288.

Greenberg, R. et S.M. Matsuoka. 2010. Special section: rangewide ecology of the declining Rusty Blackbird - Rusty Blackbird: mysteries of a species in decline. The Condor 112(4):770-777.

Haché, S., P. Solymos, T. Fontaine, E. Bayne, S. Cumming, F. Schmiegelow et D. Stralberg. 2014. Habitat of Olive-sided Flycatcher, Canada Warbler, and Common Nighthawk in Canada. Projet de modélisation de l'avifaune boréale, Edmonton, AB.

Hagelin, J., A. Brinkman, J. Johnson, S.M. Matsuoka, L. DeCicco et N. Hajdukovich. 2013. Preliminary report: Olive-sided Flycatcher migration and breeding biology, p. 17-18 in J. Hagelin (éd.), Summary of Landbird Projects for Boreal Partners in Flight. Partners in Flight, Fairbanks, AK.

Hagen, J. M., P. S. McKinley, A. L. Meehan et S. L. Grove. 1997. Diversity and abundance of landbirds in a northeastern industrial forest. Journal of Wildlife Management 61: 718-735.

Hallmann, C.A., R.P. Foppen, C.A. van Turnhout, H. de Kroon et E. Jongejans. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature* 511:341-343.

Hames, R.S., K.V. Rosenberg, J.D. Lowe, S.E. Barker et A.A. Dhondt. 2002. Adverse effects of acid rain on the distribution of the Wood Thrush *Hylocichla mustelina* in North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99(17):11235-11240.

Hansen, M., P. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S. Turubanova, A. Tyukavina, D. Thau, S. Stehman, S. Goetz et T. Loveland. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science* 342(6160):850-853 [données disponibles à l'adresse : <http://www.earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>].

Hawley, D.M., K.K. Hallinger et D.A. Cristol. 2009. Compromised immune competence in free-living Tree Swallows exposed to mercury. *Ecotoxicology* 18(5):499-503.

Henderson, A., S.P. Churchill et J.L. Luteyn. 1991. Neotropical plant diversity. *Nature* 351(6321):21-22.

Hladik, M.L., D.W. Kolpin et K.M. Kuivila. 2014. Widespread occurrence of neonicotinoid insecticides in streams in a high corn and soybean producing region, USA, *Environmental Pollution* 193: 189-196.

Hobson, K.A., A.G. Wilson, S.L. Van Wilgenburg et E.M. Bayne. 2013. An estimate of nest loss in Canada due to industrial forestry operations. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):5. (Résumé en français sous le titre « Estimation de la perte de nids attribuable aux activités forestières industrielles au Canada ».)

Holmes, S.B. 1998. Reproduction and nest behaviour of Tennessee Warblers *Vermivora peregrina* in forests treated with Lepidoptera-specific insecticides. *Journal of Applied Ecology* 35(2):185-194.

Huber, D.G. et J. Gullede. 2011. Extreme weather and climate change: understanding the link, managing the risk, Center for Climate and Energy Solutions, Arlington, VA.

Hutto, R.L. 1995. Composition of bird communities following stand-replacement fires in northern Rocky Mountain (USA) conifer forests. *Conservation Biology* 9(5):1041-1058.

Hutto, R.L. et J.S. Young. 1999. Habitat relationships of landbirds in the Northern Region. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Ogden, UT.

IUCN. 2013. The IUCN Red List of Threatened Species, version 2013.2, IUCN. Site Web : <http://www.iucnredlist.org/> [consulté le 4 septembre 2014].

Jones, T. et W. Cresswell. 2010. The phenology mismatch hypothesis: are declines of migrant birds linked to uneven global climate change? *Journal of Animal Ecology* 79(1):98-108.

Keller, R.H., L. Xie, D.B. Buchwalter, K.E. Franzreb et T.R. Simons. 2014. Mercury bioaccumulation in Southern Appalachian birds, assessed through feather concentrations. *Ecotoxicology* 23(2):304-316.

Klemens, J., R. Harper, J. Frick, A. Capparella, H. Richardson et M. Coffey. 2000. Patterns of organochlorine pesticide contamination in neotropical migrant passerines in relation to diet and winter habitat. *Chemosphere* 41(7):1107-1113.

Kotliar, N. 2007a. Olive-sided Flycatcher (*Contopus cooperi*): a technical conservation assessment. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region. Site Web : <http://www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/olivesidedflycatcher.pdf> [consulté en août 2014].

Kotliar, N. 2007b. Olive-sided Flycatcher (*Contopus cooperi*): a technical conservation assessment. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region.

Kotliar, N.B., S.J. Hejl, R.L. Hutto, V.A. Saab, C.P. Melcher et M.E. McFadzen. 2002. Effects of fire and post-fire salvage logging on avian communities in conifer-dominated forests of the western United States. *Studies in Avian Biology* 25: 49-64.

Larsen, T.H., F. Escobar et I. Armbrrecht. 2011. Insects of the tropical Andes: diversity patterns, processes and global change, pages 228-244 in S. K. Herzog, R. Martinez, P. M. Jorgensen, and H. Tiessen (eds.) *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*. Inter-American Institute of Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), São José dos Campos and Paris.

Latendresse, C. 2008. Synthèse de connaissances sur l'habitat de reproduction de l'Engoulevent d'Amérique et de l'Engoulement bois-pourri au Québec, Service canadien de la faune, Montréal, QC.

Lebbin, D.J., M.J. Parr et G.H. Fenwick. 2010. *The American Bird Conservancy guide to bird conservation*. University of Chicago Press, Chicago, IL, 456 p.

LeGrand, H.E. et S.P. Hall. 1989. Element stewardship abstract – *Contopus borealis*, The Nature Conservancy, Arlington, VA. Cité dans J.M.C Peterson et C. Fichtel, 1992, Olive-sided Flycatcher *Contopus borealis*. Pages 353-367 in K.J. Schneider et D.M. Pence (eds.) *Migratory non-game birds of management concern in the northeast*. U.S. Fish and Wildlife Service, Newton Corner, MA.

- Longcore, T., C. Rich, P. Mineau, B. MacDonald, D.G. Bert, L.M. Sullivan, E. Mutrie, S.A. Gauthreaux Jr, M.L. Avery et R.L. Crawford. 2012. An estimate of avian mortality at communication towers in the United States and Canada. *PLoS One* 7(4):e34025.
- Longcore, T., C. Rich, P. Mineau, B. MacDonald, D.G. Bert, L.M. Sullivan, E. Mutrie, S.A. Gauthreaux Jr, M.L. Avery et R.L. Crawford. 2013. Avian mortality at communication towers in the United States and Canada: which species, how many, and where? *Biological Conservation* 158:410-419.
- Loss, S.R., T. Will, S.S. Loss et P.P. Marra. 2014a. Bird-building collisions in the United States: estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor* 116(1):8-23.
- Loss, S.R., T. Will et P.P. Marra. 2014b. Estimation of bird-vehicle collision mortality on US roads. *The Journal of Wildlife Management* 78(5):763-771.
- Loss, S.R., T. Will et P.P. Marra. 2014c. Refining estimates of bird collision and electrocution mortality at power lines in the United States. *PLoS One* 9(7):e101565.
- Machtans, C.S., K.J. Kardynal et P.A. Smith. 2014. How well do regional or national Breeding Bird Survey data predict songbird population trends at an intact boreal site? *Avian Conservation and Ecology* 9(1):5. (Résumé en français sous le titre « Les données régionales et nationales du Relevé des oiseaux nicheurs permettent-elles de bien prédire la tendance des populations de passereaux dans un secteur boréal vierge? ».)
- Machtans, C.S., C.H. Wedeles et E.M. Bayne. 2013. A first estimate for Canada of the number of birds killed by colliding with building windows. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):6. (Résumé en français sous le titre « Première estimation canadienne du nombre d'oiseaux morts par collision avec les fenêtres de bâtiments ».)
- Mahony, N., E. Nol et T. Hutchinson. 1997. Food-chain chemistry, reproductive success, and foraging behaviour of songbirds in acidified maple forests of central Ontario. *Canadian Journal of Zoology = Revue canadienne de zoologie* 75(4):509-517.
- Main, A.R., J.V. Headley, K.M. Peru, N.L. Michel, A.J. Cessna et C.A. Morrissey. 2014. Widespread use and frequent detection of neonicotinoid insecticides in wetlands of Canada's prairie pothole region. *PLoS One* 9(3):e92821.
- Mänd, R., V. Tilgar et A. Leivits. 2000. Calcium, snails, and birds: a case study. *Web Ecology* 1:63-69.
- Manley, P., D. Murphy, L. Campbell, K. Heckmann, S. Merideth, S. Parks, M. Sanford et M. Schlesinger. 2006. Biotic diversity interfaces with urbanization in the Lake Tahoe Basin. *California Agriculture* 60(2):59-64.

Masek, J.G., W.B. Cohen, D. Leckie, M.A. Wulder, R. Vargas, B. de Jong, S. Healey, B. Law, R. Birdsey et R. Houghton. 2011. Recent rates of forest harvest and conversion in North America. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* (2005–2012) 116(G4).

McClure, C.J., B.W. Rolek, K. McDonald et G.E. Hill. 2012. Climate change and the decline of a once common bird. *Ecology and Evolution* 2(2):370-378.

McCracken, J.D. 2008. Are aerial insectivores being bugged out? Bird Studies Canada, Port Rowan, ON. (Article en anglais avec encadré en français sous le titre « Les études révèlent des réductions alarmantes des populations d'insectivores aériens » – voir <http://www.bsc-eoc.org/download/BWCwi08.pdf>.)

Meehan, T.D., T.L. George et A. Powell. 2003. Short-term effects of moderate-to high-severity wildfire on a disturbance-dependent flycatcher in northwest California. *The Auk* 120(4):1102-1113.

Mineau, P. 2005. Direct losses of birds to pesticides-beginnings of a quantification, p. 1065-1070 *in* Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference 2002. USDA Forest Service, GTR-PSW-191, Albany, CA.

Mineau, P. et C. Palmer. 2013. The impact of the nation's most widely used insecticides on birds: neonicotinoid insecticides and birds. American Bird Conservancy, Washington D.C.

Mineau, P. et M. Whiteside. 2013. Pesticide acute toxicity is a better correlate of US grassland bird declines than agricultural intensification. *PLoS One* 8(2):e57457.

Møller, A.P., D. Rubolini et E. Lehikoinen. 2008. Populations of migratory bird species that did not show a phenological response to climate change are declining. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(42):16195-16200.

Morissette, J., T. Cobb, R. Brigham et P. James. 2002. The response of boreal forest songbird communities to fire and post-fire harvesting. *Canadian journal of forest research = Revue canadienne de recherche forestière* 32(12):2169-2183.

Morrissey, C., B. Clark et K. Hobson. 2014. Exploring intercontinental patterns and potential drivers of aerial insectivorous bird declines, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK. Site Web : <http://homepage.usask.ca/~cam202/page11.html>. [consulté le 19 septembre 2014].

Murphy, M.T. 1989. Life history variability in North American breeding tyrant flycatchers: phylogeny, size or ecology? *Oikos* 54:3-14.

NatureServe. 2013. NatureServe Explorer: an online encyclopedia of life, version 7.1, NatureServe, Arlington, VA. Site Web : <http://explorer.natureserve.org> [consulté en].

Nebel, S., A. Mills, J.D. McCracken et P.D. Taylor. 2010. Declines of aerial insectivores in North America follow a geographic gradient. *Avian Conservation and Ecology* 5(2):1. (Résumé en français sous le titre « Présence d'un gradient géographique dans le déclin des insectivores aériens ».)

NFD. 2014. National Forestry Database. Natural Resources Canada and Canadian Forest Service, Ottawa, ON. Site Web : http://nfdp.ccfm.org/index_e.php [consulté le 20 août 2014]. (Également disponible en français : BDNF. 2014. Base de données nationales sur les forêts, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Ottawa, ON. Site Web : http://nfdp.ccfm.org/index_f.php.)

Newson, S., S. Mendes, H. Crick, N. Dulvy, J. Houghton, G. Hays, A. Hutson, C. MacLeod, G. Pierce et R. Robinson. 2009. Indicators of the impact of climate change on migratory species. *Endangered Species Research* 7(2):101-113.

Nocera, J.J., J.M. Blais, D.V. Beresford, L.K. Finity, C. Grooms, L.E. Kimpe, K. Kyser, N. Michelutti, M.W. Reudink et J.P. Smol. 2012. Historical pesticide applications coincided with an altered diet of aerially foraging insectivorous Chimney Swifts. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 279(1740):3114-3120.

Nocera, J. J., M. W. Reudink et A. J. Campomizzi. 2014. Population trends of aerial insectivores breeding in North America can be linked to trade. American Ornithologists' Union, Cooper Ornithological Society, and Society of Canadian Ornithologists 2014 Joint Meeting. AOU, COS, SCO, Estes Park, CO.

North American Bird Conservation Initiative. 2012. The state of Canada's birds, 2012. Environment Canada, Ottawa, ON. (Également disponible en français : Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord. 2012. État des populations d'oiseaux du Canada, 2012. Environnement Canada, Ottawa, ON.)

North American Bird Conservation Initiative US Committee. 2010. The state of the birds 2010 - report on climate change. United States of America, US Department of the Interior, Washington D.C.

Norton, M., J. Bendell, L. Bendell-Young et C. LeBlanc. 2001. Secondary effects of the pesticide *Bacillus thuringiensis kurstaki* on chicks of Spruce Grouse (*Dendragapus canadensis*). *Archives of environmental contamination and toxicology* 41(3):369-373.

Paquette, S.R., F. Pelletier, D. Garant et M. Bélisle. 2014. Severe recent decrease of adult body mass in a declining insectivorous bird population. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281(1786):1-9.

Partners in Flight Science Committee. 2012. Species Assessment Database, version 2012, Laurel, MD. Site Web : <http://rmbo.org/pifassessment> [consulté le 16 septembre 2014].

Partners in Flight Science Committee. 2013. Population Estimates Database, version 2013, Laurel, MD. Site Web : <http://rmbo.org/pifpopestimates> [consulté le 16 septembre 2014].

Portillo-Quintero, C., A. Sanchez, C. Valbuena, Y. Gonzalez et J. Larreal. 2012. Forest cover and deforestation patterns in the Northern Andes (Lake Maracaibo Basin): a synoptic assessment using MODIS and Landsat imagery. *Applied Geography* 35(1):152-163.

Porvari, P., M. Verta, J. Munthe et M. Haapanen. 2003. Forestry practices increase mercury and methyl mercury output from boreal forest catchments. *Environmental Science & Technology* 37(11):2389-2393.

Poulin, B., G. Lefebvre et L. Paz. 2010. Red flag for green spray: adverse trophic effects of *Bti* on breeding birds, *Journal of Applied Ecology* 47(4):884-889.

Price, P.W., R.F. Denno, M.D. Eubanks, D.L. Finke et I. Kaplan. 2011. *Insect ecology: behavior, populations and communities*. Cambridge University Press, New York, NY, 812 p.

Radeloff, V.C., R.B. Hammer et S.I. Stewart. 2005. Rural and suburban sprawl in the US Midwest from 1940 to 2000 and its relation to forest fragmentation. *Conservation Biology* 19(3):793-805.

Rimmer, C.C., E.K. Miller, K.P. McFarland, R.J. Taylor et S.D. Faccio. 2010. Mercury bioaccumulation and trophic transfer in the terrestrial food web of a montane forest. *Ecotoxicology* 19(4):697-709.

Rioux, S., J.-P.L. Savard et A.A. Gerick. 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):7. (Résumé en français sous le titre « Mortalité aviaire attribuable aux collisions avec les lignes de transport d'électricité : une revue des estimations actuelles et des méthodes de terrain avec un accent sur les applications au réseau électrique canadien ».)

Robertson, B.A. et R.L. Hutto. 2007. Is selectively harvested forest an ecological trap for Olive-sided Flycatchers? *The Condor* 109(1):109-121.

Robinson, A., H.Q. Crick, J.A. Learmonth, I.M. Maclean, C.D. Thomas, F. Bairlein, M.C. Forchhammer, C.M. Francis, J.A. Gill, B.J. Godley, J. Harwood, G.C. Hays, B. Huntley, A.M. Hutson, G.J. Pierce, M.M. Rehfisch, D.W. Sims, M.B. Santos, T.H. Sparks, D.A. Stroud et M.E. Visser. 2009. Travelling through a warming world: climate change and migratory species. *Endangered Species Research* 7:87-89.

Rydberg, J., J. Klaminder, P. Rosén et R. Bindler. 2010. Climate driven release of carbon and mercury from permafrost mires increases mercury loading to sub-arctic lakes. *Science of the total environment* 408(20):4778-4783.

Sager, T.A. 1997. Organochlorine pesticide contamination in New World passerines. Honors Project, Paper 10, Illinois Wesleyan University.

Saino, N., R. Ambrosini, D. Rubolini, J. von Hardenberg, A. Provenzale, K. Hüppop, O. Hüppop, A. Lehikoinen, E. Lehikoinen et K. Rainio. 2011. Climate warming, ecological mismatch at arrival and population decline in migratory birds, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278(1707):835-842.

Sánchez-Cuervo, A.M., T.M. Aide, M.L. Clark et A. Etter. 2012. Land cover change in Colombia: surprising forest recovery trends between 2001 and 2010. *PLoS One* 7(8):e43943.

Sauer, J.R., J.E. Hines, J.E. Fallon, K.L. Pardieck, D.J. Ziolkowski et W.A. Link. 2011. The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1966 - 2009, version 3.23.2011, USGS Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, MD.

Scheuhammer, A.M., M.W. Meyer, M.B. Sandheinrich et M.W. Murray. 2007. Effects of environmental methylmercury on the health of wild birds, mammals, and fish. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 36(1):12-19.

Schneider, R.R., J.B. Stelfox, S. Boutin et S. Wasel. 2003. Managing the cumulative impacts of land-uses in the Western Canadian Sedimentary Basin: a modeling approach, *Conservation Ecology* 7(1):8.

Secretariat of the Stockholm Convention. 2011. United Nations targets widely-used pesticide endosulfan for phase out. Site Web : <http://chm.pops.int/TheConvention/PublicAwareness/PressReleases/COP5Geneva,3May2011Endosulfanphaseout/tabid/2216/Default.aspx> [consulté en août 2014].

Shannon, J.D. 1999. Regional trends in wet deposition of sulfate in the United States and SO₂ emissions from 1980 through 1995. *Atmospheric Environment* 33(5):807-816.

Sopuck, L., K. Ovaska et B. Whittington. 2002. Responses of songbirds to aerial spraying of the microbial insecticide *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Foray 48B®) on Vancouver Island, British Columbia, Canada. *Environmental Toxicology and Chemistry* 21(8):1664-1672.

Stocks, B., J. Mason, J. Todd, E. Bosch, B. Wotton, B. Amiro, M. Flannigan, K. Hirsch, K. Logan et D. Martell. 2003. Large forest fires in Canada, 1959–1997, *Journal of Geophysical Research* 108:8149.

Stothart, P. 2011. F&F 2011: Fact\$ and Figure\$ of the Canadian Mining Industry. The Mining Association of Canada. (Également disponible en français : Fait\$ et chiffres\$ 2011 – L'industrie minière canadienne. L'Association minière du Canada.)

Strode, P.K. 2003. Implications of climate change for North American wood warblers (Parulidae). *Global Change Biology* 9(8):1137-1144.

Sun, H., W. Forsythe et N. Waters. 2007. Modeling urban land use change and urban sprawl: Calgary, AB, Canada. *Networks and Spatial Economics* 7:353-376.

Taylor, S.W. 1998. Prescribed fire in Canada - a time of transition.

U.S. Bureau of Land Management. 1978. Grass Creek: oil and gas leasing environmental assessment record. U.S. Bureau of Land Management, Worland District, WY.

U.S. Environmental Protection Agency. 2010. Endosulfan phase-out, U.S. Environmental Protection Agency. Site Web : <http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/endosulfan/endosulfan-agreement.html>. [consulté en août 2014].

U.S. Environmental Protection Agency. 2014. Environmental effects of acid rain. Site Web : <http://www.epa.gov/region1/eco/acidrain/enveffects.html> [consulté en août 2014]

U.S. Geological Survey. 2000. Mercury in the Environment, Fact Sheet 146-00. Site Web : <http://www.usgs.gov/themes/factsheet/146-00/> [consulté en août 2014].

Van Wilgenburg, S.L., K.A. Hobson, E.M. Bayne et N. Koper. 2013. Estimated avian nest loss associated with oil and gas exploration and extraction in the Western Canadian Sedimentary Basin. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):9. (Résumé en français sous le titre « Estimation de la perte de nids d'oiseaux attribuable à l'exploration et à l'exploitation pétrolière et gazière dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien ».)

Visser, M.E., L.J. Holleman et P. Gienapp. 2006. Shifts in caterpillar biomass phenology due to climate change and its impact on the breeding biology of an insectivorous bird. *Oecologia* 147(1):164-172.

Vuori, K.-M., O. Siren et H. Luotonen. 2003. Metal contamination of streams in relation to catchment silvicultural practices: a comparative study in Finnish and Russian headwaters. *Boreal environment research* 8(1):61-70.

Weber, M.G. et S.W. Taylor. 1992. The use of prescribed fire in the management of Canada's forested lands. *The Forestry Chronicle* 68:324-334.

Whitehorn, P.R., S. O'Connor, F.L. Wackers et D. Goulson. 2012. Neonicotinoid pesticide reduces bumble bee colony growth and queen production. *Science* 336(6079):351-352.

Wiener, J.G., D.P. Krabbenhoft, G.H. Heinz et A.M. Scheuhammer. 2003. Ecotoxicology of mercury, p. 409-463 *in* D.J. Hoffman, B.A. Rattner, G.A. Burton, Jr. et J. Cairns, Jr. (eds.). *Handbook of Ecotoxicology*, 2^e édition, CRC Press, Boca Raton. FL.

Wright, J.M. 1997. Preliminary study of Olive-sided Flycatchers, July 1994-April 1997. Endangered Species Conservation Fund Federal Aid Studies Alaska Department of Fish and Game, Division of Wildlife Conservation, Juneau, AK.

Xing, Z., L. Chow, H. Rees, F. Meng, S. Li, B. Ernst, G. Benoy, T. Zha et L.M. Hewitt. 2013. Influences of sampling methodologies on pesticide-residue detection in stream water. *Archives of environmental contamination and toxicology* 64(2):208-218.

Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont et C.M. Francis. 2013. Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments. *Avian Conservation and Ecology* 8(2):10. (Résumé en français sous le titre « Estimation de la mortalité aviaire canadienne attribuable aux collisions et aux pertes directes d'habitat associées à l'éolien ».)

Communications personnelles

T. Stehelin. 2014. Doctorante, École des sciences, Yukon College, Whitehorse (Yukon).

A. Westwood. 2014. Doctorante, Département de biologie, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse).

Annexe A : Effets sur l'environnement et sur les espèces non ciblées

Une évaluation environnementale stratégique (EES) est effectuée pour tous les documents de planification du rétablissement en vertu de la LEP, conformément à la [Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes](#)⁵. L'objet de l'EES est d'incorporer les considérations environnementales à l'élaboration des projets de politiques, de plans et de programmes publics pour appuyer une prise de décisions éclairée du point de vue de l'environnement et d'évaluer si les résultats d'un document de planification de rétablissement peuvent affecter un élément de l'environnement ou tout objectif ou cible de la [Stratégie fédérale de développement durable](#)⁶ (SFDD).

La planification du rétablissement vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Il est cependant reconnu que des programmes peuvent, par inadvertance, produire des effets environnementaux qui dépassent les avantages prévus. Le processus de planification fondé sur des lignes directrices nationales tient directement compte de tous les effets environnementaux, notamment des incidences possibles sur des espèces ou des habitats non ciblés. Les résultats de l'EES sont directement inclus dans le programme lui-même, mais également résumés dans le présent énoncé, ci-dessous.

Toutes les espèces qui se nourrissent d'insectes volants, comme les chauves-souris, les libellules, les guêpes, les hirondelles, les engoulevents et les moucherolles et, plus particulièrement, les espèces d'oiseaux en péril, dont le Martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*), l'Engoulevent bois-pourri (*Antrostomus vociferus*), l'Engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) et le Moucherolle vert (*Empidonax virescens*), pourraient profiter dans leurs aires de reproduction ou d'hivernage ou dans les lieux de migration et de halte des approches recommandées pour le Moucherolle à côtés olive qui visent à augmenter la disponibilité des insectes. D'autres espèces trouvées le long de la voie migratoire du Moucherolle à côtés olive, par exemple le Moucherolle des aulnes (*Empidonax alnorum*), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) et l'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), peuvent aussi profiter des approches de rétablissement dans ces aires. Les mesures qui améliorent l'habitat d'hivernage peuvent avoir des effets synergiques et profiter à plusieurs autres espèces d'oiseaux terrestres qui partagent les aires d'hivernage ou l'aire de répartition du Moucherolle à côtés olive (p. ex. la Paruline du Canada).

Cela dit, certaines espèces, y compris d'autres espèces en péril, préfèrent des conditions forestières différentes de celles que privilégie le Moucherolle à côtés olive. Les mesures de rétablissement de l'espèce doivent être intégrées avec des pratiques bénéfiques à l'égard d'autres espèces sauvages.

⁵ <http://www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=B3186435-1>

⁶ <http://www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=CD30F295-1>

La possibilité que le présent programme de rétablissement entraîne des effets négatifs imprévus sur l'environnement et sur d'autres espèces a été examinée. La plupart des mesures recommandées sont non intrusives, y compris les relevés, la protection des milieux et les activités de sensibilisation du public. Ce programme de rétablissement est peu susceptible d'entraîner d'importants effets négatifs.

Annexe B : Recherches supplémentaires sur les menaces connues et présumées pour le Moucherolle à côtés olive, ses proies et leur habitat

La liste suivante n'est pas exhaustive, mais présente des renseignements sur certaines recherches requises pour comprendre les menaces pesant sur l'espèce et ses proies, ainsi que sur leur habitat.

Perte ou dégradation de l'habitat

- Déterminer si les pièges écologiques créés par l'exploitation forestière constituent un phénomène commun.
- Établir le rôle des incendies de forêt par rapport à celui de l'exploitation forestière et à d'autres sources de perturbation (p. ex. épidémies d'insectes, chablis) dans la création et le maintien d'habitats.
- Déterminer l'étendue et les caractéristiques des pratiques d'exploitation forestière et de sylviculture pouvant être appliquées en conservant une quantité adéquate d'habitat à l'échelle du paysage pour les populations de Moucherolle à côtés olive.
- Évaluer l'importance relative de la disponibilité de l'habitat de reproduction par rapport à l'habitat en dehors de la reproduction dans les déclin des populations.
- Mener des études sur le taux et l'impact des divers types de pertes d'habitats pour l'ensemble des milieux de reproduction et des milieux en dehors de la reproduction.
- Établir les effets des perturbations des régimes hydrologiques sur le Moucherolle à côtés olive.

Modifications des systèmes naturels

- Établir des liens potentiels entre la disponibilité des insectes et la productivité de la reproduction.
- Déterminer s'il existe un manque de synchronisme entre la reproduction et l'abondance maximale des proies.
- Évaluer les effets de la perte d'habitat sur la disponibilité des proies du Moucherolle à côtés olive.
- Déterminer l'exposition aux pesticides, au mercure et à l'acidification dans l'ensemble de l'aire de répartition du Moucherolle à côtés olive, ainsi que leurs effets potentiels sur la disponibilité des proies.

Mortalité accidentelle

- Effectuer le suivi de la fréquence des collisions et déterminer les caractéristiques des sites qui contribuent à des taux de collisions élevés.

Espèces envahissantes et autres espèces problématiques

- Établir le risque de prédation associé à la présence humaine dans les zones urbaines et rurales (p. ex. les chats et les autres espèces dont la population s'accroît en raison des habitations humaines).

Changements climatiques et conditions météorologiques extrêmes

- Déterminer les impacts potentiels des changements climatiques sur l'espèce et son habitat.

Pollution

- Évaluer dans quelle mesure le Moucherolle à côtés olive est exposé à la pollution (pesticides et mercure) dans l'ensemble de son aire de répartition et déterminer les impacts.
- Déterminer si l'acidification de l'environnement de l'espèce a des effets négatifs sur le Moucherolle à côtés olive et son habitat (p. ex. perte de sites privilégiés de nidification et/ou d'alimentation, vigilance accrue, augmentation du risque de prédation et carence en calcium durant les étapes de la ponte des œufs et de l'élevage des oisillons).