



Plan de
conservation de la
Grive de Bicknell
(*Catharus bicknelli*)

Juillet 2010



Groupe international
pour la conservation
de la Grive de Bicknell

Plan de conservation de la Grive de Bicknell (*Catharus bicknelli*)

Sous la direction de :

Julie A. Hart
Christopher C. Rimmer
Randy Dettmers
Rebecca M. Whittam
Emily A. McKinnon
Kent P. McFarland

Membres du Groupe international pour la conservation de la Grive de Bicknell :

Hubert Askanas, University of New Brunswick
Yves Aubry, Service canadien de la faune /
Environnement Canada
Philippe Bayard, Société Audubon Haiti
James Bridgland, Parcs Canada
Jorge Brocca, Sociedad Ornitología de la Hispaniola
Frédéric Bussière, Regroupement QuébecOiseaux
Greg Campbell, Études d'oiseaux Canada
Ted Cheskey, Nature Canada
Andrew Coughlan, Études d'oiseaux Canada
William DeLuca, University of Massachusetts
Randy Dettmers, U.S. Fish and Wildlife Service
Antony W. Diamond, University of New Brunswick
Andrea Doucette, NewPage Port Hawkesbury Corp
Steve Faccio, Vermont Center for Ecostudies
Kevin Fraser, University of New Brunswick
James Goetz, Cornell University
Julie Hart, Vermont Center for Ecostudies (current
address: University of Wyoming)
Mitschka Hartley, U.S. Fish and Wildlife Service
Thomas Hodgman, Maine Department of Inland
Fisheries and Wildlife
David King, USDA Forest Service / University of
Massachusetts
J. Daniel Lambert, Vermont Center for Ecostudies
Carol Lively, USDA Forest Service, Office of
International Programs
John Lloyd, Ecostudies Institute
Scott Makepeace, Ministère des ressources naturelles du

New Brunswick
Kent McFarland, Vermont Center for Ecostudies
Mark McGarrigle, Ministère des ressources naturelles du New
Brunswick
Emily A. McKinnon, University of New Brunswick
David Mehlman, The Nature Conservancy
Brian Mitchell, U.S. National Park Service
Robert Ortiz Alexander, Museo Nacional de Historia Natural
de Santo Domingo
John Ozard, New York Department of Environmental
Conservation
Julie Paquet, Service canadien de la faune / Environnement
Canada
Leighlan Prout, USDA Forest Service
Joe Racette, New York Department of Environmental
Conservation
Chris C. Rimmer, Vermont Center for Ecostudies
Frank Rivera, U.S. Fish and Wildlife Service
Carla Sbert, Nature Canada
Judith Scarl, Vermont Center for Ecostudies
Henning Stabins, Plum Creek Timber Company
Jason Townsend, State University of New York College of
Environmental Science and Forestry
Tony Vanbuskirk, Fornebu Lumber Company
Rebecca M. Whittam, Études d'Oiseaux Canada

Citation recommandée :

GICGB. 2010. *Plan de conservation de la Grive de Bicknell (Catharus bicknelli)*. Sous la direction de : J. A. Hart, C. C. Rimmer, R. Dettmers, R. M. Whittam, E. A. McKinnon, K. P. McFarland. Groupe international pour la conservation de la Grive de Bicknell. Disponible à : www.bicknellsthrush.org

Photo couverture : Garth McElroy
Photo couverture arrière : Bryan Pfeiffer
Mise en page : Newcomb Studios

Résumé

Le contexte

La Grive de Bicknell (*Catharus bicknelli*) est une espèce de passereau rare et à aire de répartition restreinte; elle nidifie dans le nord-est des États-Unis et le sud-est du Canada, et hiverne dans les Grandes Antilles, principalement sur l'île d'Hispaniola. Elle se reproduit dans un habitat particulier, les forêts côtières et de montagne dominées par le Sapin baumier (*Abies balsamea*). Dans son aire d'hivernage, elle se cantonne dans les forêts de feuillus moyennement sèches ou humides à sous-étage épais, dans un large éventail d'altitudes. La Grive de Bicknell est l'un des deux seuls passereaux polygynandres d'Amérique du Nord; dans ce système d'appariement, plusieurs mâles nourrissent les jeunes d'une femelle ou plus, alors que la paternité d'une nichée est multiple. Le sex-ratio est de deux mâles pour une femelle, et des recherches récentes indiquent que mâles et femelles fréquentent des habitats distincts dans l'aire d'hivernage.

État de la population

La Grive de Bicknell est un passereau migrateur néarctique-néotropical à haute priorité de conservation. L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a classé l'espèce comme globalement «Vulnérable». Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, (COSEPAC) a recommandé qu'elle soit désignée «Menacée». Selon les études récentes, la population totale est estimée entre 95 000 et 126 000 individus. Selon les données, les tendances de populations présentent des résultats mixtes; les diminutions annuelles confirmées de 7% à 19% dans certaines parties de l'aire de reproduction sont inquiétantes.

Les menaces

Les menaces suivantes, induites par les humains, ont des impacts négatifs connus ou présumés sur les populations de la Grive de Bicknell:

- Pertes nettes et dégradations de ses habitats;
- Effets des changements climatiques sur l'habitat;

- Augmentation du taux de mortalité causée par des risques associés à la migration, aux mammifères introduits et à d'autres causes;
- Pollution atmosphérique aux sites de nidification et d'hivernage en haute altitude (déposition du mercure, précipitations acides).

En outre, les particularités démographiques et écologiques de la Grive de Bicknell (e.g. le sex-ratio à deux mâles pour une femelle, les habitats épars, la répartition distincte des sexes dans les quartiers d'hivernage, le niveau peu élevé de la population) peuvent rendre l'espèce vulnérable aux menaces anthropogéniques et aux imprévus; toutefois, ces attributs ne représentent pas en soi des menaces directes aux populations de Grives de Bicknell.

Objectif

Le Groupe international pour la conservation de la Grive de Bicknell (GICGB) a pour objectif de favoriser une augmentation de la population de la Grive de Bicknell de 25% d'ici 2060, sans perte nette d'habitats.

Contre les dégradations et les pertes des habitats aura comme premier résultat de faciliter l'atteinte de l'objectif de conservation du GICGB. À cet effet, des sous-objectifs sont identifiés, reliés à la protection, à l'aménagement et à la restauration des habitats de reproduction et d'hivernage. Étant donné que l'amplitude des effets des menaces et des facteurs limitants n'est pas encore bien comprise, des recherches en vue de combler ces lacunes sont également identifiées.

Initiatives de conservation et de recherche

Les initiatives suivantes abordent les menaces connues, soit par la conservation immédiate (protection des habitats) ou par des recherches dont les résultats auront pour effet d'identifier les mesures futures de conservation.

- S'associer aux compagnies forestières et aux agences et

organismes chargés d'aménagement afin de développer et d'appliquer des Pratiques de gestion exemplaire (PGE).

- Maintenir une superficie cible d'habitats de reproduction dans les forêts exploitées.
- Améliorer la protection des habitats d'hivernage présentement occupés.
- Promouvoir le Fonds de protection de l'habitat de la Grive de Bicknell.
- Développer des plans d'aménagement de l'habitat hivernal et obtenir des ressources financières à cette fin.
- Diriger des projets de restauration de l'habitat hivernal.
- Développer des liens solides avec des partenaires dans les Antilles.
- Déterminer les habitudes migratoires et identifier les routes et les haltes les plus importantes.
- Déterminer les impacts des pratiques de l'exploitation des forêts sur la démographie de l'espèce.
- Clarifier la situation quant à la répartition et à l'utilisation de l'habitat en hiver dans les îles autres qu'Hispaniola.
- Documenter le taux de survie en hiver et la démographie en rapport avec la qualité des habitats locaux et leur condition.

- Prédire et suivre les effets des changements climatiques.
- Évaluer les effets de la diminution du calcium dans le sol.

Évaluation des résultats

Comme mesure essentielle d'évaluation du succès des initiatives de conservation visant à freiner les tendances à la diminution de l'effectif de la Grive de Bicknell, et de chercher à l'augmenter, le Protocole pour le suivi des oiseaux nichant en altitude (version 2.0) sera mis en place. Ce programme livrera un estimé de la densité, de l'abondance et de l'occupation des sites de reproduction, ainsi que de la répartition au Canada et aux États-Unis. Il fournira aussi un estimé précis de la population totale de la Grive de Bicknell tout en permettant de savoir comment les menaces particulières ont un effet sur les tendances observées.

Pour vérifier le succès de chacune des initiatives prioritaires, des mesures d'évaluation ont été développés comme moyen d'estimation de l'atteinte des objectifs du GICBG. Les initiatives seront évaluées aux réunions annuelles du GICBG, au moment où les membres feront rapport sur les initiatives mises en œuvre ou complétées. À mesure que de nouveaux renseignements seront livrés par les recherches en cours et futures, des initiatives de conservation seront modifiées ou ajoutées et des mesures d'évaluation seront développées afin de les appliquer.



Jeff Naeffler

Avant-propos

Ce Plan souligne les initiatives de conservation prioritaires requises afin d'aborder les facteurs qui contribuent à la vulnérabilité de la Grive de Bicknell. Il ne s'agit pas ici de dresser un portrait complet du statut de l'espèce. Le Plan résume plutôt les principaux traits de l'histoire naturelle de la Grive de Bicknell, identifie les facteurs qui peuvent empêcher l'augmentation de son effectif, propose des objectifs de croissance démographique et de conservation de ses habitats, et enfin décrit les initiatives indispensables pour rencontrer les objectifs fixés.

Le Plan se propose de dévoiler en détail les initiatives de conservation importantes, incluant la recherche et les suivis,



dans le cadre d'une approche de conservation stratégique et soutenue. L'objectif fondamental du Plan est d'empêcher le déclin des populations et d'éviter que la grive n'atteigne le niveau d'espèce menacée de disparition. Les recommandations émises ne sont ni définitives ni complètes, mais reflètent les connaissances présentes et sont sujettes à modifications à la lumière des nouvelles informations acquises. Les détails de la mise en œuvre des initiatives de conservation n'ont pas tous été complètement décrits; le Plan cherche à identifier les aspects qui nécessitent des ressources additionnelles afin d'assurer la survie de la Grive de Bicknell.

Steve Faccio



Patrick Johnson

Des gens originaires d'Hispaniola et de Cuba en session de formation en République dominicaine.

I. La Grive de Bicknell: le contexte

Introduction

La Grive de Bicknell (*Catharus bicknelli*), classée comme une sous-espèce de la Grive à joues grises (*C. minimus*) à la suite de sa découverte dans les monts Catskill du New York, a été reconnue comme une espèce distincte en 1995 (American Ornithologists' Union 1995). En Amérique du Nord, c'est l'un des passereaux forestier les plus rares et l'un de ceux qui a une aire de reproduction les plus restreinte. Les renseignements sur l'histoire naturelle de la Grive de Bicknell sont disponibles en-ligne sur le site *Birds of North America Online* (Rimmer *et al.* 2001). Ci-dessous, le Plan résume les renseignements pertinents de l'écologie et de l'histoire naturelle de l'espèce, tout en soulignant les découvertes récentes et celles ayant rapport à sa conservation.

Répartition

Aire de reproduction

La Grive de Bicknell occupe une aire de reproduction restreinte et très fragmentée (Figure 1). Les sites de nidification les plus nordiques se trouvent dans le sud-est du Québec, à l'intérieur des terres comme sur les côtes du fleuve Saint-Laurent et de la Gaspésie, le nord-ouest et le centre-nord du Nouveau-Brunswick, et l'île du Cap Breton en Nouvelle-Écosse. Les limites méridionales se trouvent dans les monts Catskill du New York, les montagnes Vertes du sud du Vermont et les montagnes Blanches du centre du New Hampshire.

Aire d'hivernage

L'aire d'hivernage connue, résumée par Rimmer *et al.* 2001, est confinée aux Grandes Antilles (Figure 2). Des inventaires récents indiquent que la majorité des individus fréquente la République dominicaine, où l'espèce est largement répandue et commune par endroits du niveau de la mer jusqu'à 2220 m d'altitude. En Haïti, d'autres populations sont confinées à des parcelles de forêt en haute altitude, surtout dans le sud-ouest (Massif de la Hotte) et dans l'est (Massif de la Selle). La Grive de Bicknell est peu commune par endroits en Jamaïque, surtout dans les Blue Mountains, de 1200 à 2225 m d'altitude. Elle hiverne aussi

dans l'est de Cuba, où on l'a rencontrée de 1600 à 1960 m dans la Sierra Maestra. Les individus hivernants sont rares dans l'est et le sud-est de Porto Rico; leur présence n'ayant été notée que dans les monts Luquillo entre 450 et 720 m d'altitude et dans la Sierra de Cayey à 720 m. Il n'existe pas de présences confirmées ailleurs.

Les migrations

Il n'existe que peu de renseignements sur les routes de migration de la Grive de Bicknell, mais on pense qu'elle migre le long de la côte est de l'Amérique du Nord. En automne, les données de baguage disponibles semblent indiquer qu'elle vole directement du sud-est des États-Unis aux Grandes Antilles au-dessus de la mer. Au printemps, Figure 1

Aire de reproduction de la Grive de Bicknell



Habitat typique de nidification de la Grive de Bicknell en forêt de montagne.

les données de baguage et les enregistrements des cris émis la nuit indiquent qu'elle migre au-dessus des terres (Evans 1994, Rimmer *et al.* 2001).

Habitat

Aire de reproduction

La Grive de Bicknell est inféodée aux forêts de montagne dominées par le Sapin baumier (*Abies balsamea*) parfois accompagnées, en nombre moindre, d'épinettes (*Picea rubra* et *P. mariana*), de Bouleaux à papier (*Betula papyrifera*), de sorbiers (*Sorbus* sp.) et d'autre bois durs. Elle nidifie généralement à plus de 1100 m d'altitude à la limite sud de son aire dans les monts Catskill du New York et aussi bas qu'à 380 m sur plusieurs montagnes du Canada (BSC/ÉOC, données inédites). On la trouve aussi dans les secteurs perturbés en régénération caractérisés par des conifères morts encore debout et une repousse dense de Sapins baumiers (Wallace 1939, Rimmer *et al.* 2001). Les plus hautes densités d'oiseaux sont surtout trouvées dans les peuplements de sapins rabougris fortement perturbés (vents

forts, accumulation élevée de glace en hiver) et exposés aux intempéries sur les crêtes, à la lisière d'ouvertures créées par l'homme (p. ex. pistes de ski) ou encore dans les sapinières affectées par une mortalité en vague (*fir waves sensu* Sprugel 1976), en régénération.

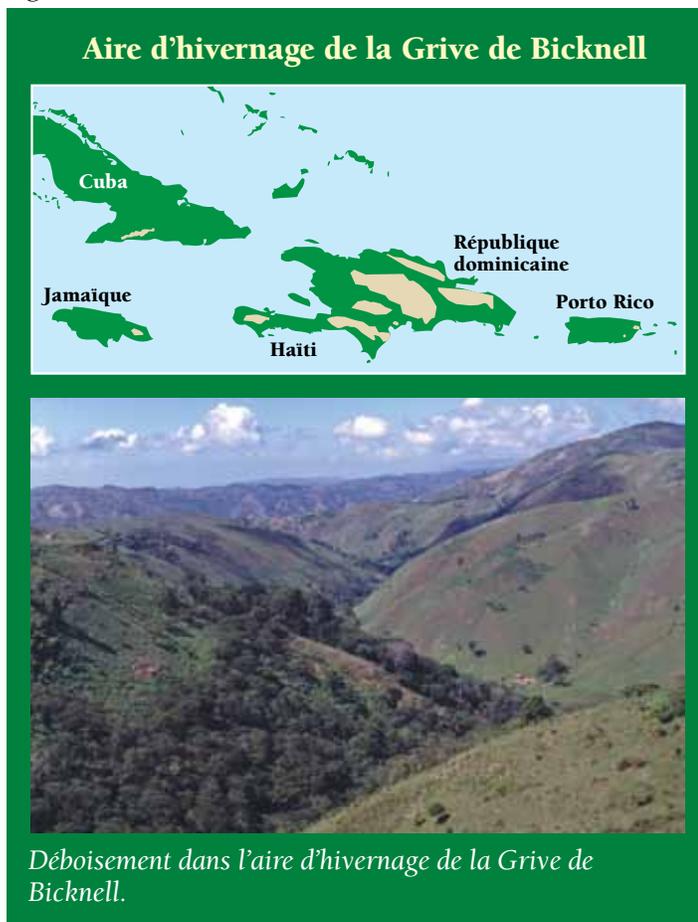
La Grive de Bicknell habite aussi des peuplements mixtes en régénération à la suite de feux ou de coupes à blanc en hautes terres de production industrielle au Québec, au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et dans le Maine (Ouellet 1993, Nixon *et al.* 2001, Connolly *et al.* 2002, Chisholm et Leonard 2008). Dans le passé, l'espèce a été trouvée localement en bord de mer au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse (Erskine 1992), et au Québec (Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional, 1995), là où vents frais du large et précipitations élevées maintiennent des peuplements épais de sapins et d'épinettes. Cependant, elle est aujourd'hui disparue de plusieurs de ces sites (COSEPAC 2009).

Aire d'hivernage

Dans son aire d'hivernage, la Grive de Bicknell se cantonne dans les forêts de feuillus moyennement sèches ou humides en République dominicaine (Rimmer *et al.* 2001), en Haïti (Rimmer *et al.* 2005b), à Cuba (Rompré *et al.* 2000), en Jamaïque (VCE, données inédites) et à Porto Rico (J. Wunderle, University of Puerto Rico, données inédites). En République dominicaine, on la trouve du niveau de la mer jusqu'à 2200 m d'altitude, bien que plus de 60% des sites occupés soient en forêt à plus de 1000 m, apparemment en raison des pertes d'habitat à plus basse altitude. La majorité (75%) des sites occupés sont en forêts dominées par les feuillus à toute altitude, tandis que 19% sont en forêts mixtes de feuillus et de pins, et 6% en forêts dominées par les pins. L'utilisation de forêts secondaires en régénération (22% des sites occupés) en République dominicaine pourrait indiquer un opportunisme dans le choix des quartiers d'hivernage, ou encore un déplacement hors des forêts de feuillus intactes, dont plusieurs ont été détruites ou dégradées par les activités humaines.

En République dominicaine, il existe des preuves de la séparation des sexes dans l'occupation des habitats d'hivernage (Townsend *et al.* 2009a). Dans la Sierra de Bahoruco, dans les forêts de feuillus de montagne avant tout intactes, les mâles sont quatre fois plus nombreux que les femelles; en revanche, dans une population à altitude moyenne en forêt humide modérément perturbée de la Cordillera Septentrional, mâles et femelles étaient presque aussi nombreux. Aux deux sites, il n'existe pas de différence

Figure 2



significative entre la grandeur des territoires des mâles et des femelles; cependant, on a découvert que les femelles de la Cordillera Septentrional sont en meilleur état de santé que celles de la Sierra de Bahoruco (J. Townsend, SUNY ESF, communication personnelle). Ces données laissent croire que les femelles sont désavantagées dans les forêts de feuillus de haute altitude.

Haltes migratoires

Il n'existe que peu de renseignements sur les habitats choisis en période de migration. Des individus ont été trouvés dans une bonne variété de sites côtiers comme à l'intérieur des terres, ce qui laisse croire à une utilisation d'habitat peu spécifique (Rimmer *et al.* 2001).

Histoire naturelle et démographie

Le système d'appariement et le sex-ratio

Le système d'appariement de la Grive de Bicknell est très particulier et est proche de la polygynandrie contrôlée par les femelles qui défendent un territoire. Ici, mâles et femelles copulent avec plusieurs partenaires; il est fréquent que les oisillons d'une femelle aient plusieurs pères, et les oisillons sont très souvent nourris par plus d'un mâle (Goetz *et al.* 2003). Au Vermont, la majorité des oisillons d'une couvée (plus de 75%), étaient issus de plus d'un père, et certains mâles étaient les pères d'oisillons de plusieurs couvées durant la même saison de reproduction. Dans ce système donc, les mâles ne rivalisent pas pour la défense d'un territoire. En conséquence, l'évaluation de la densité des oiseaux reproducteurs devient difficile par les méthodes traditionnelles puisque les mâles ne chantent pas pour défendre un territoire et qu'ils peuvent être présents lorsque leur chant n'est pas entendu (Ball 2000).

Au Vermont, selon les données obtenues aux filets de capture pendant plus de huit ans, le sex-ratio des individus reproducteurs était de plus de deux mâles pour une femelle, et celui des oisillons et des jeunes hors du nid était d'un mâle pour une femelle. Au Québec, chez deux populations distinctes étudiées pendant plus de quatre ans (2002-2005), le sex-ratio des adultes et des oisillons étaient semblables à ceux observés au Vermont (Y. Aubry, SCF/CWS, données inédites). L'explication du fait que les mâles soient plus nombreux que les femelles n'est pas connue. Dispersion et survie différentes des jeunes? Survie des individus âgés d'un an? Survie reliée à la séparation des sexes dans des quartiers d'hivernage de qualité inégale?

Succès de reproduction

Au moins un jeune est parvenu à quitter le nid dans 48% des 171 nids suivis au Vermont de 1993 à 2007 (McFarland *et al.* 2008). La prédation sur les oeufs et les oisillons constitue la cause principale (75% des cas) de la perte des nichées. Les taux de prédation sont étroitement reliés à la production élevée de cônes qui a lieu aux deux ans dans les forêts de conifères en montagne, laquelle favorise l'apparition d'une population élevée d'Écureuils roux (*Tamiasciurus hudsonicus*) le printemps et l'été qui suivent. Ces mammifères comptent parmi les principaux prédateurs des nids d'oiseaux construits en coupe comme ceux de la Grive de Bicknell. Lors des années qui suivent une production automnale faible de cônes, la population des écureuils est réduite, et le succès de reproduction de la Grive de Bicknell est nettement plus élevé par rapport aux années qui suivent une production élevée de cônes, durant lesquelles les écureuils sont plus abondants. Les variations d'effectif de la Grive de Bicknell, qui ne surviennent pas toujours aux deux ans, doivent être prises en compte lors de l'évaluation des tendances.

Longévité et survie

Le record de longévité de l'espèce, estimé à partir de la recapture d'un individu bagué sur un site de reproduction au Vermont, est celui d'un mâle âgé de onze ans (VCE, donnée inédite). Un mâle recapturé au cap Breton en 2009 était âgé d'au moins sept ans (BSC/ÉOC, donnée inédite). L'examen des données de recapture des adultes bagués au Vermont montre que leur survie s'élève à 65%, sans lien avec leur sexe ou leur année de naissance (Rimmer *et al.* 2004). Au Québec, la survie des mâles (63 %) est supérieure à celle des femelles, laquelle s'élève à 28% (COSEPAC 2009).

Les taux de survie des jeunes de l'année sont peu connus et difficiles à évaluer en raison de leur dispersion. Au Vermont, selon les données fondées sur des oiseaux bagués de 1992 à 2004, seulement 6% des jeunes venant de quitter le nid et 19% des jeunes indépendants de leurs parents sont revenus à leur montagne natale. Comme chez d'autres passereaux, le taux de survie des juvéniles de la Grive de Bicknell est probablement bas. Au mont Mansfield (Vermont) en 2000, seulement 18% des jeunes munis de radio-transmetteurs ont vécu plus de trente jours.

Le taux de survie annuel des individus capturés qui hivernaient de 1994 à 1999 dans une forêt de feuillus

en montagne de la Sierra de Bahoruco en République dominicaine, était de 73% (Rimmer *et al.* 2001). Les taux de recapture en République dominicaine (28%) sont nettement moins élevés que pour les oiseaux bagués au Vermont (65%).

État de l'effectif

Estimé de la population totale

Le premier estimé de la population totale de la Grive de Bicknell a été fait au début des années 1990 lorsque Tony Erskine, biologiste au Service canadien de la faune, a fait état de 5000 couples nicheurs en Amérique du Nord (Nixon 1999). Depuis ce temps, de nombreuses études dans toute l'aire de reproduction de l'espèce ont permis d'obtenir un estimé plus réaliste de l'effectif total.

Bien que des estimés aient été publiés pour certaines populations (Hale 2006), le GICGB a récemment employé les densités connues dans l'aire de reproduction et les superficies des habitats potentiels afin de mettre au point un nouvel estimé de la taille de l'effectif mondial. En introduisant les densités régionales obtenues par des inventaires à des stations d'écoute et d'observation à un modèle de prédiction de l'habitat potentiel (VCE 2009), le GICGB estime que le Grive de Bicknell compte de 57,000 à 77,000 individus aux États-Unis et de 37,000 à 49,000 au Canada, pour une population totale de 95,000 à 126,000 individus.

Tendances

Les programmes de suivi des oiseaux nichant en altitude indiquent généralement une diminution des populations de la Grive de Bicknell, principalement au coeur et dans les parties septentrionales de son aire de reproduction. Les données de tendance les plus complètes proviennent des suivis (par stations d'écoute) menés par des bénévoles et des équipes de terrain dans le nord-est des États-Unis (Mountain Birdwatch), dans la White Mountains National Forest (King *et al.* 2008), et dans les provinces de l'Atlantique (High Elevation Landbird Survey [HELP]; Campbell *et al.* 2009). Au Québec, des chercheurs d'universités et d'agences gouvernementales ont suivi des sites depuis la fin des années 1990 (Y. Aubry, SCF/CWS, données inédites), mais aucun programme formel de suivi n'a été mis en place.

La Grive de Bicknell est très peu représentée dans les résultats du programme nord-américain des Relevés des oiseaux nicheurs (RON/BBS); cependant, 16 routes de RON au Canada ont permis de récolter des données sur l'espèce.

Les estimations de tendance, résumées ci-dessous, ont été dégagées de ces relevés par points d'écoute et représentent les meilleures disponibles pour la Grive de Bicknell en saison de reproduction.

États-Unis

- Diminution de 7% dans la White Mountain National Forest (WMNF, New Hampshire) de 1993 à 2003 (King *et al.* 2008, Lambert *et al.* 2008);
- Tendance globalement stable de 2001 à 2009 pour les États-Unis, d'après les données du programme Mountain Birdwatch (VCE, données inédites);
- Effectif apparemment en augmentation dans les monts Adirondack (New York), mais pas de tendance significative dans les monts Catskill (New York), les montagnes Vertes (Vermont) et les montagnes Blanches (New Hampshire). Dans les forêts de montagne durant cette période de 9 ans, un dérèglement du cycle de production aux deux ans des cônes a pu influencer ces résultats en masquant les tendances à plus long terme (McFarland *et al.* 2008).

Canada

- Diminution annuelle de 17% au Nouveau-Brunswick de 2002 à 2009 (BSC/ÉOC, données inédites)
- Diminution annuelle de 15% en Nouvelle-Écosse de 2002 à 2009 (BSC/ÉOC, données inédites)
- Diminution de 29% de la probabilité de présence au mont Gosford (Québec) de 2001 à 2007, sans changement de la probabilité de détection (Y. Aubry, SCF/CWS, données inédites)
- Diminution de 60% du nombre d'individus détectés au mont Gosford (Québec) de 2001 à 2007 (Y. Aubry, SCF/CWS, données inédites)
- Diminution annuelle de 9% de l'abondance au Canada (RON/BBS) de 1966 à 2008 (P. Blancher, Environnement Canada, données inédites).

Statuts légaux

C'est lorsque la Grive de Bicknell a été reconnue comme espèce distincte en 1995 que les gestionnaires ont commencé à évaluer son statut. À cette époque, on en connaissait peu sur la taille de l'effectif, les tendances et la répartition. Les chercheurs des gouvernements et les organismes de conservation ont réuni depuis lors des données sur les

tendances, la répartition, la démographie et l'habitat, qui ont permis de déterminer son statut dans toute son aire.

Statuts globaux

- Espèce préoccupante à l'échelle continentale selon Partenaires d'envol (Partners in Flight) (Pashley *et al.* 2000, Rich *et al.* 2004, Wells 2007);
- Vulnérable selon l'UICN (UICN 2009);
- Menacée selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC 2009);
- N3 au Canada (vulnérable partout au pays) selon NatureServe Canada (www.natureserve.org);
- Rouge selon Audubon Watchlist (Butcher *et al.* 2007);
- Espèce préoccupante aux États-Unis selon la Division of Migratory Bird Management (U.S. Fish and Wildlife Service 2008).

Tableau 1.

Espèces d'oiseaux en péril qui nichent en Amérique du Nord sur les sites de reproduction de la Grive de Bicknell (VCE et BSC/ÉOC, données inédites) ou se rencontrent dans ses quartiers d'hivernage (Latta *et al.* 2003, 2006).

Espèce	Nom scientifique	Sites*	États-Unis (État)	Statut canadien
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	R	Préoccupante (NY)	
Tétras du Canada	<i>Falciennis canadensis</i>	R	En danger (VT)	
Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>	R	Préoccupante (VT)	
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	R		Menacée
Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>	R	Préoccupante (VT)	
Paruline hochequeue	<i>Parkesia motacilla</i>	H		Préoccupante
Paruline à calotte noire	<i>Wilsonia pusilla</i>	R	Préoccupante (VT)	

* R = sites de reproduction, H = aire d'hivernage

Eladio Fernandez



Des espèces endémiques en danger de disparition à Hispaniola, comme le Merle de La Selle (en haut) et le Pétrel diabolin (à droite), pourraient bien aussi profiter des mêmes mesures.



J. Brian Patteson

Statuts selon les États et les provinces (États-Unis et Canada)

- Espèce particulièrement préoccupante dans le Maine, le New York et le Vermont;
- Espèce particulièrement préoccupante, Catégorie B (responsabilité particulière pour l'état) dans le New Hampshire;
- Vulnérable en vertu de la Loi sur les espèces en péril de la Nouvelle-Écosse (Nova Scotia endangered species act);
- Vulnérable au Québec en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables;
- Susceptible d'être en péril au Nouveau-Brunswick.

NatureServe (www.natureserve.org) et ses organisations affiliées ont attribué les statuts suivants à la Grive de Bicknell:

- S1 (En danger critique) en Nouvelle-Écosse;
- S2 (En danger) au New Hampshire et au New York;
- S3 (Vulnérable) au Maine, au Nouveau-Brunswick, au Québec, et au Vermont.



Les mesures qui favorisent la conservation de la Grive de Bicknell seront profitables au Moucherolle à côtés olive.

Ralph Hocken

Autres espèces concernées

Les initiatives de conservation pour la Grive de Bicknell pourraient aussi être bénéfiques aux espèces dont l'aire recouvre la sienne, incluant certaines espèces prioritaires pour la conservation. Les Tableaux 1 et 2 donnent la liste des espèces en péril ou endémiques qui occupent les mêmes habitats que ceux de la Grive de Bicknell; elles pourraient vraisemblablement bénéficier des initiatives de conservation déployées autant dans son aire de reproduction que dans son aire d'hivernage. Certaines espèces, ne se rencontrant avec la Grive de Bicknell que dans une petite partie de leur aire, seraient d'un intérêt régional de conservation, alors que d'autres ont une aire qui recouvre largement celle de la Grive de Bicknell.

Tableau 2. **Espèces d'oiseaux en péril endémiques ou résidentes dans les Antilles et qui se rencontrent avec la Grive de Bicknell dans ses quartiers d'hivernage**
(Latta et al. 2003, 2006 pour Hispaniola; Y. Aubry, SCF/CWS pour Cuba, données inédites).

Espèce	Nom scientifique	Îles*	Statut global (UICN 2009)	Endémique?
Pétrel diabolin	<i>Pterodroma hasitata</i>	H/C?	En danger	Non
Épervier brun	<i>Accipiter striatus striatus</i>	H		Oui – sous-espèce striatus
Pigeon simple	<i>Patagioenas inornata</i>	H	Quasi-menacée	Non
Colombe d'Hispaniola	<i>Geotrygon leucometopia</i>	H	Vulnérable	Oui
Conure maîtresse	<i>Aratinga chloroptera</i>	H	Vulnérable	Oui
Amazonne d'Hispaniola	<i>Amazona ventralis</i>	H	Vulnérable	Oui
Émeraude d'Hispaniola	<i>Chlorostilbon swainsonii</i>	H		Oui
Trogon damoiseau	<i>Priotelus roseigaster</i>	H	Quasi-menacée	Oui
Todier à bec large	<i>Todus subulatus</i>	H		Oui
Todier à bec étroit	<i>Todus angustirostris</i>	H		Oui
Pic d'Hispaniola	<i>Melanerpes striatus</i>	H		Oui
Moucherolle d'Hispaniola	<i>Contopus hispaniolensis</i>	H		Oui
Merle de La Selle	<i>Turdus swalesi</i>	H	En danger	Oui
Paruline aux yeux rouges	<i>Microligea palustris</i>	H		Oui
Paruline quatre-yeux	<i>Xenoligea montana</i>	H	Vulnérable	Oui
Élénie sara	<i>Elaenia fallax cherriei</i>	H		Oui – sous-espèce cherriei
Solitaire siffleur	<i>Myadestes genibarbis montanus</i>	H		Oui – sous-espèce montanus
Tangara à couronne noire	<i>Phaenicophilus palmarum</i>	H		Oui
Tangara quatre-yeux	<i>Phaenicophilus poliocephalus</i>	H	Quasi-menacée	Oui
Sucrier à ventre jaune	<i>Coereba flaveola bananivora</i>	H		Oui – sous-espèce bananivora
Tangara cornichon	<i>Calyptophilus frugivorus</i>	H	Vulnérable	Oui
Tangara d'Haïti	<i>Calyptophilus tertius</i>	H	Vulnérable	Oui
Zéna d'Hispaniola	<i>Spindalis dominicensis</i>	H		Oui
Organiste louis-d'or	<i>Euphonia musica musica</i>	H		Oui – sous-espèce musica
Sporophile petit-coq	<i>Loxigilla violacea affinis</i>	H		Oui – sous-espèce affinis
Bec-croisé d'Hispaniola	<i>Loxia megalaga</i>	H	En danger	Oui
Pigeon à couronne blanche	<i>Patagioenas leucocephala</i>	C	Quasi-menacée	Non
Petit-duc de Cuba	<i>Otus lawrencii</i>	C		Oui
Chevêchette de Cuba	<i>Glaucidium siju</i>	C		Oui
Trogon de Cuba	<i>Priotelus temnurus</i>	C		Oui
Todier de Cuba	<i>Todus multicolor</i>	C		Oui
Pic poignardé	<i>Xiphidiopicus percussus</i>	C		Oui
Viréo de Cuba	<i>Vireo gundlachii</i>	C		Oui
Solitaire de Cuba	<i>Myadestes elisabeth</i>	C	Quasi-menacée	Oui
Paruline d'Orient	<i>Teretistris fornsi</i>	C		Oui

* H = Hispaniola, C = Cuba

II. Le Groupe international pour la conservation de la Grive de Bicknell (GICGB)

En réponse à l'inquiétude manifestée dans toute son aire, le Vermont Center for Ecostudies (VCE) et ses partenaires ont mis sur pied une coalition de groupes intéressés à fixer les priorités et les besoins en terme de recherche et de conservation pour la Grive de Bicknell. Composé de scientifiques, de gestionnaires en matière de ressources naturelles et de conservation, le GICGB est flexible et inclusif, il n'exclut comme membre aucune personne qui a pour intérêt la conservation de la Grive de Bicknell. Le but ultime du GICGB est de mettre en œuvre une approche globale et scientifique pour la conservation de la Grive de Bicknell afin de freiner la diminution de ses populations et d'en favoriser l'augmentation, de sorte qu'elle puisse se maintenir d'elle même. Le GICGB désire contrer les menaces qui pèsent sur la Grive de Bicknell partout dans son aire (reproduction, migration, hivernage).

Le GICGB comprend un Comité de coordination, des sous-groupes et des membres. Les rôles du premier incluent la mise en œuvre de ce Plan, la recherche de fonds, le maintien des initiatives, la fixation des dates de réunion et des ordres du jour, et la détermination des initiatives futures. Les sous-groupes du GICGB sont: Recherche sur la reproduction et la migration, Suivi, Foresterie et Aire



d'hivernage. Les coordonnateurs des sous-groupes veillent à la mise en œuvre des initiatives dans les limites de leur mandat.

Le GICGB a tenu sa première réunion à Woodstock (Vermont) en novembre 2007. Les 25 participants incluait des universitaires, des gestionnaires de la faune et des membres d'organismes privés, provenant de cinq États du nord-

est des États-Unis et de deux provinces du Canada. Depuis lors, le GICGB s'est réuni à chaque année.

Comme les membres sont géographiquement dispersés, le GICGB a mis en ligne sur la Toile une page vouée à la Grive de Bicknell (www.bicknellsthrush.org) pour faciliter les communications, rendre publiques les activités du groupe, offrir des renseignements à propos de l'espèce et fournir une bibliographie mise à jour régulièrement. Ce Plan, de même que des documents vulgarisés, peuvent y être consultés ou téléchargés.

Un objectif immédiat du GICGB est d'embaucher un coordonnateur afin de diriger la mise en œuvre de ce Plan. Il sera également responsable d'organiser et de fixer les réunions et les échéances du GICGB, de participer à la collecte de fonds nouveaux et coordonner les communications, le tout donnant au GICGB un élan accru.

III. Les menaces

Plusieurs des menaces qui pèsent sur la Grive de Bicknell résultent de l'activité humaine; elles incluent entre autres les pertes et dégradations des habitats, les changements climatiques et la pollution. On croit qu'elles ont ensemble un impact important sur les populations de l'espèce en limitant les ressources nécessaires à leur augmentation. En outre, plusieurs caractéristiques démographiques et écologiques de la Grive de Bicknell s'ajoutent à ces menaces; par exemple, la taille faible de l'effectif total, la répartition en grappes des habitats (et donc des individus) de reproduction et d'hivernage, la dispersion vraisemblablement limitée, le sex-ratio inégal et la ségrégation des deux sexes dans les quartiers d'hivernage accroissent la vulnérabilité aux menaces et aux événements imprévisibles. Bien que ces éléments ne limitent pas directement l'augmentation des populations, ils peuvent cependant contrôler leur croissance lorsqu'elles sont combinées avec les menaces induites par l'activité humaine.

L'un des objectifs initiaux du GICGB était l'identification des menaces les plus importantes qui pèsent sur la Grive de Bicknell et la détermination de leur importance. Le groupe a réparti les menaces en cinq catégories (voir ci-dessous) et les a classées en ordre de priorité (Tableau 3). Le GICGB a également déterminé quelles sont les initiatives de recherche nécessaires pour combler les lacunes dans les connaissances,

Une forêt éclaircie récemment par l'industrie au Nouveau-Brunswick, Canada.

afin de bien comprendre les effets des menaces et la façon d'en réduire les effets sur les populations (voir section V).

Pertes et dégradations des habitats

Les pratiques forestières

Certaines pratiques forestières, comme les éclaircies pré-commerciales (ÉPC) et les coupes à blanc, pourraient faire diminuer la superficie et la qualité des habitats de reproduction de la Grive de Bicknell au Canada (Chisholm et Leonard 2008) et dans le nord du Maine, où elle habite souvent les forêts exploitées. Les ÉPC sont utilisées pour réduire la densité des arbres de 85 à 95% (Chisholm et Leonard 2008, Ordre des ingénieurs forestiers du Québec 2009). Immédiatement, l'abondance de la Grive de Bicknell diminue localement (Chisholm et Leonard 2008), mais les effets de telles méthodes d'exploitation sur sa productivité et sa survie sont inconnus.



Sarah Chisholm

Les coupes à blanc en haute altitude résultent en une perte temporaire d'habitat pour la Grive de Bicknell. Peu d'information est disponible à propos de sa présence dans les forêts matures avant les coupes à blanc, ce qui rend difficile l'évaluation des impacts sur ses populations. On a observé que des oiseaux se déplacent vers les fragments résiduels non coupés ou non éclaircis attenants durant les premières années qui suivent les coupes (McKinnon 2009; D. Busby, SCF/CWS, communication personnelle). De plus, les ÉPC faites avant la récolte peuvent masquer les impacts des coupes à blanc; ces dernières auraient des impacts plus importants dans les peuplements non éclaircis car la Grive de Bicknell pourrait encore s'y trouver en plus grand nombre comparativement aux ÉPC.

Successions végétales

Contrôler les successions végétales peut modifier la disponibilité ou la qualité des habitats de reproduction de la Grive de Bicknell. Celle-ci nidifie souvent dans les peuplements épais en régénération qui succèdent à des perturbations comme les coupes à blanc, les incendies ou les infestations par les insectes. Un contrôle des perturbations naturelles pourrait également avoir comme résultat un nombre moindre de peuplements en régénération jusqu'à un stade qui permet à la Grive de Bicknell de se reproduire. Dans les hautes terres exploitées au Nouveau-Brunswick, la récolte du bois a diminué récemment en raison des conditions de marché; en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick, une diminution du nombre de jeunes peuplements en régénération est en cours ou on prévoit qu'elle se produira d'ici vingt ans (COSEPAC 2009). Il en résultera un nombre moindre de peuplements parvenus au stade où la Grive de Bicknell est la plus abondante.

Développement industriel et récréatif (éoliennes, tours de télécommunications, centres de skis)

L'habitat de reproduction de la Grive de Bicknell est menacé par des activités comme la construction et l'exploitation d'éoliennes, de tours de télécommunication ou de centres de skis. De telles installations menacent de réduire, de fragmenter et de modifier son habitat.

Dérangements d'origine humaine (activités récréatives)

Les activités récréatives en haute altitude pourraient également représenter une menace. Plusieurs aires protégées en haute altitude aux États-Unis, comme la *White Mountain National Forest* et le parc des monts Adirondack sont envahies

à chaque année par des dizaines de milliers de visiteurs. Les impacts de ce dérangement sur la Grive de Bicknell ne sont pas bien documentés, mais divers indices révèlent que les oiseaux sont en mesure de tolérer les dérangements d'origine humaine de niveau modéré (Rimmer *et al.* 2001).

Agriculture et déboisement de subsistance; incendies d'origine humaine

Les pertes de milieux boisés en raison de l'agriculture et du déboisement de subsistance ont été importantes à Hispaniola, et les incendies causées par les gens en Haïti et en République dominicaine constituent une menace additionnelle sur l'habitat hivernal de la Grive de Bicknell. Seulement 10% des forêts d'origine de la République dominicaine subsiste (Stattersfield *et al.* 1998) et moins de 2% en Haïti (Paryski *et al.* 1989, Sergile 2008).

Les forêts ombrophiles en haute altitude de la Sierra de Bahoruco représentent le seul habitat qui soit régulièrement fréquenté en hiver par la Grive de Bicknell (Latta *et al.* 2003), et aussi l'habitat le plus menacé sur l'île d'Hispaniola (Latta et Lorenzo 2000). Bien que les estimés mis à jour fassent défaut, seulement 1 100 km² de forêts ombrophiles et 3 150 km² de forêts humides de feuillus subsistait sur Hispaniola à la fin des années 1990 (Tolentino et Peña 1998). Vraisemblablement, le taux présent de déboisement ne devrait pas diminuer en raison du contexte socio-économique qui perdure en Haïti et en République dominicaine (Stattersfield *et al.* 1998, Perdomo et Arias 2008, Sergile 2008). Le déboisement toujours en cours en République dominicaine, à l'intérieur comme à l'extérieur des aires officiellement protégées, constitue un sujet d'inquiétude, surtout si les pertes d'habitats d'hivernage de la Grive de Bicknell affectent de façon inégale les mâles et les femelles (voir ci-dessus la section «Habitat», sous-section «Aire d'hivernage»). À Cuba, une plus grande superficie d'habitats est disponible pour le Grive de Bicknell car les forêts constituent 21% de la superficie de l'île, en partie en raison du reboisement en cours depuis 1960 (Mugica 2008). Toutefois, la répartition et la taille de l'effectif de la Grive de Bicknell hivernant à Cuba ne sont pas bien documentées.

Animaux introduits

Un sous-bois épais constitue une caractéristique importante de l'habitat hivernal de la Grive de Bicknell. Cochons et bovidés endommagent les sous-bois à certains sites d'hivernage de l'espèce sur l'île d'Hispaniola; cependant, les impacts sur la démographie de l'espèce sont inconnus

(VCE, données inédites).

Développement des zones côtières

En ce moment, on croit que la Grive de Bicknell suit la côte est de l'Amérique du Nord lors de sa migration pour atteindre ses aires d'hivernage et de reproduction. Bien que les caractéristiques de ses haltes migratoires n'aient pas été étudiées, le développement côtier (nouveaux édifices, éoliennes, tours de communication, etc.) détériorent les habitats d'autres oiseaux migrateurs (Moore *et al.* 1995, Moore 2000).

Pollution atmosphérique

Les dépôts de métaux lourds atmosphériques et les précipitations acides représentent des menaces d'une importance inconnue. Pour les populations de Grives de Bicknell vivant dans des habitats de haute altitude, les risques pourraient être plus élevés étant donné que les dépôts de polluants atmosphériques y sont plus importants qu'à plus basse altitude (Rimmer *et al.* 2005a).

Bioaccumulation du mercure

Le mercure relâché dans l'atmosphère par l'incinération de déchets et le brûlage du charbon représente une préoccupation. Les chercheurs ont trouvé des concentrations élevées de mercure dans les tissus de la Grive de Bicknell à plusieurs sites de reproduction et d'hivernage (Rimmer *et al.* 2005a). Le mercure est présent dans ses aliments à la suite d'accumulations à des niveaux trophiques successifs (Rimmer *et al.* 2009). Les effets sur la physiologie et les comportements ne sont point connus.

Déposition de l'azote

Les composés azotés (nitrates et ammoniacaux) émis par les véhicules et les installations électriques se déposent aux hautes altitudes sous forme de précipitations acides qui peuvent altérer la santé des forêts et des bassins versants. Les peuplements en haute altitude, où se reproduit la Grive de Bicknell, sont directement affectées par cette pollution qui cause des dommages au feuillage et, indirectement, réduit leur résistance au stress (Driscoll *et al.* 2003).

Baisse de calcium

Depuis 50 ans, les pluies acides ont accéléré la perte de grandes quantités de calcium dans les sols du nord-est des États-Unis (Driscoll *et al.* 2001). Des études récentes conduites dans le nord de l'Europe ont montré que les

passériformes qui nidifient en régions acidifiées sont peut-être incapables d'obtenir des aliments, par exemple les escargots terrestres, suffisamment riches en calcium de façon à produire des coquilles d'oeuf en bon état (Graveland et Drent 1997, Mand *et al.* 2000). Les escargots terrestres puisent le calcium dans la litière et les végétaux, où celui-ci diminue en raison du lessivage causé par les pluies acides.

Les précipitations acides affectent aussi directement les habitats de la Grive de Bicknell. Depuis les années 1960, on a observé chez l'Épinière rouge des diminutions de croissance et des augmentations de blessures hivernales dans la majeure partie de son aire (Eager et Adams 1992); des études récentes suggèrent qu'elles sont liées au lessivage du calcium dans les feuilles par les pluies acides, les brumes et les brouillards (DeHayes *et al.* 1990, 1999). Cette perte de calcium réduit la résistance du feuillage aux températures basses et cause l'augmentation des blessures hivernales, ce qui peut conduire à la mort des arbres. En bout de course, des habitats de la Grive de Bicknell peuvent être envahis par des essences moins favorables à sa reproduction ou à son alimentation.

Effets du plomb et d'autres oligoéléments

En dépit des diminutions majeures de la présence du plomb dans l'atmosphère par suite de la combustion de l'essence, les niveaux de plomb dans les sols en hautes altitudes dans le nord-est des États-Unis demeurent élevés (Kaste *et al.* 2006). Des concentrations de plomb non mortelles ont été détectées chez des passériformes vivant en milieu urbanisé, même si l'atmosphère ne contient qu'un niveau de plomb pratiquement nul (Scheifler *et al.* 2006). Des recherches sont nécessaires afin de déterminer si l'exposition de la Grive de Bicknell à des niveaux de plomb élevés ou à d'autres oligoéléments présents dans les sols peut affecter sa physiologie et ses comportements, mais sans être mortels.

Changements climatiques

Réchauffement global et transformation des forêts

La conséquence la plus importante du réchauffement global sur la Grive de Bicknell pourrait bien être un déplacement de ses habitats de reproduction à des altitudes plus élevées. Comme l'étendue des forêts de montagne dominées par le sapin est régie avant tout par la température, le réchauffement prévu pourrait bien modifier la répartition et le nombre de ces forêts (Rodenhous *et al.* 2008). Les différences dans la composition des communautés végétales

selon l'altitude dans le nord-est des États-Unis sont fortement influencées par la température (Spear 1989, Botkin *et al.* 1972). Des saisons de croissance plus chaudes auraient pour effet d'élever graduellement les écotones forestiers et de confiner certaines communautés d'animaux et de plantes dans des parcelles de plus en plus hautes, réduites en superficie et isolées. Un déplacement en plus haute altitude de l'écotone épinette-sapin semble déjà être en cours sur les montagnes du nord-est des États-Unis (Hamburg et Cogbill 1988, Beckage *et al.* 2008); dans des secteurs auparavant dominés par l'Épinette rouge et le Sapin baumier, on y note l'apparition de la forêt tempérée feuillue (Lee *et al.* 2005, Beckage *et al.* 2008).

On prédit qu'un réchauffement de 1° C réduirait l'habitat potentiel de la Grive de Bicknell par plus de la moitié, tandis qu'un réchauffement de 2° C pourrait faire disparaître tous les sites de reproduction des monts Catskill et la majorité de ceux du Vermont (Rodenhouse *et al.* 2008). Une hausse de 3°C de la température de la saison de croissance pourrait éliminer presque tous les habitats de la Grive de Bicknell dans le Nord-Est. D'ici la fin du siècle, on prévoit que les températures s'élèveront en moyenne de 2.8 °C dans un régime d'émissions de gaz modéré et de 5.9 °C dans un régime d'émissions élevé (Union of Concerned Scientists 2006).

Dérèglement du cycle liant l'Écureuil roux et les cônes; Changement des dates d'émergence des proies; Augmentation de la compétition interspécifique

Les changements climatiques ont le potentiel de modifier une variété de paramètres environnementaux et écologiques qui déterminent la viabilité des populations de la Grive de Bicknell. On peut citer la synchronisation des cycles des prédateurs (e.g., McCarty 2001), les dates d'émergence des proies au printemps (e.g., Sillett *et al.* 2000, Sanz *et al.* 2003, Both *et al.* 2006), la compétition interspécifique (Wormworth et Mallon 2006). Ces effets ne sont pas bien compris et il est nécessaire d'entreprendre des recherches afin d'en évaluer les impacts.

Précipitations et tempêtes de vent accrues

Les plupart des échecs de reproduction chez la Grive de Bicknell sont causés par la prédation au nid. Les scénarios sur le réchauffement climatique prédisent une augmentation de la fréquence des précipitations et des vents; de telles conditions durant la saison de reproduction risquent d'augmenter encore les taux d'échecs de nidification. Dans

l'aire d'hivernage, pluies et vents plus fréquents pourraient faire diminuer les taux de survie en limitant les déplacements pour l'alimentation, en réduisant le couvert des sites de repos, en diminuant la thermorégulation ou encore en détruisant les habitats en basse altitude.

Augmentation de la fréquence des tempêtes tropicales et d'autres événements météorologiques

Des tempêtes tropicales plus nombreuses et des événements météorologiques imprévisibles (Angeles *et al.* 2007) pourraient affecter la Grive de Bicknell durant tout son cycle annuel en causant des mortalités accrues, directes ou indirectes. Les ouragans d'automne pourraient s'avérer catastrophiques pour les oiseaux en migration et endommager les quartiers d'hivernage; par ailleurs, des températures très chaudes en hiver pourraient porter atteinte à l'état physiologique des oiseaux et affecter leur état de santé global.

Augmentation ou changement des infestations en forêt

La répartition de certains insectes nuisibles, comme le Puceron lanigère du sapin (*Adelges piceae*), est sous l'influence du climat. Des températures plus élevées pourraient les entraîner vers les forêts de montagne en haute altitude, où ils ne sont pas présents (Iverson *et al.* 2008), causant possiblement des effets négatifs sur la qualité de l'habitat de reproduction de la Grive de Bicknell (Lambert *et al.* 2005).

Taux accrus de mortalités directes

Événements météorologiques catastrophiques; prédateurs introduits (chats et rats); maladies, parasites et réponse immunitaire amoindrie; accidents lors des migrations; mortalités accidentelles lors des recherches.

Comme les populations de la Grive de Bicknell sont relativement petites, des taux de mortalités accrus pourraient avoir des effets importants sur l'existence même de l'espèce. Son aire de répartition restreinte augmente sa vulnérabilité aux événements météorologiques catastrophiques car une proportion assez grande de la population pourrait être touchée en une seule fois. On sait que les rats introduits s'attaquent à la Grive de Bicknell sur l'île d'Hispaniola (Townsend *et al.* 2009b); d'autres prédateurs introduits, comme les chats, représentent également une menace pour les oiseaux hivernants. Les collisions lors des migrations (fenêtres, tours de télécommunication, éoliennes), les maladies, les parasites et les activités de recherche

(manipulations, baguage, télémétrie) seraient des causes de mortalités directes. On croit que ces mortalités sont très basses lors des activités de recherche, mais d'autres études sont requises afin de préciser son ampleur ainsi que celle des autres causes de mortalité directe.

Mortalités durant l'exploitation forestière

Les mortalités accidentelles (prises accessoires) durant les opérations forestières sont une autre source potentielle de mortalités directes. Les ÉPC sont généralement réalisables en région montagneuse, mais seulement de juin à octobre; la grande majorité des ÉPC ont lieu au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et au Québec de juin à août (S. Makepeace, DNR N-B; A. Doucette, NewPage Port Hawkesbury; et Y. Aubry, SCF/CWS, données inédites). Par conséquent, les ÉPC peuvent entraîner la destruction de nids ou déranger les tentatives de nidification de la Grive de Bicknell et d'autres oiseaux.

Caractéristiques démographiques et écologiques

Sex-ratio en faveur des mâles

Chez les adultes, le sex-ratio de plus de 2 mâles pour une femelle (Townsend *et al.* 2009a) peut être lié à leur séparation selon l'habitat dans les quartiers d'hivernage, ce qui indique le besoin d'études démographiques approfondies dans leur aire d'hivernage.

Interactions saisonnières et connectivité lors des migrations

Expliquer comment les menaces causées par les humains (e.g. pertes et dégradations des habitats, changements climatiques) affectent les populations de l'espèce tout au long de son cycle annuel, et comment elles pourraient interagir pour moduler les populations, représente un besoin de conservation urgent. La connectivité migratoire est définie comme l'étendue du mélange des populations tant reproductrices et hivernantes qu'en cours de migration, aux haltes et en route vers les aires d'hivernage ou de reproduction (Webster *et al.* 2002). Déterminer comment les populations sont en contact durant tout le cycle annuel fait partie intégrante de la compréhension de l'influence des menaces causées par les humains sur la dynamique des populations.

Tableau 3.

Menaces sur les populations de la Grive de Bicknell, leur classement en ordre de priorité par le GICGB pour les initiatives de conservation, et les saisons du cycle annuel où elles sont agissantes.

Menaces	Priorité*	Saisons**
Pertes et dégradations des habitats		
Agriculture et déboisement de subsistance	Élevée	Hiver
Méthodes de l'exploitation des forêts	Élevée	Reproduction
Développement des zones côtières	Moyenne	Migration
Successions végétales	Moyenne	Reproduction
Animaux introduits	Moyenne	Hiver
Incendies d'origine humaine	Moyenne	Hiver
Nouvelles installations (<i>éoliennes, tours de télécommunication, stations de ski</i>)	Moyenne	Reproduction, Migration
Dérangements d'origine humaine (<i>activités récréatives</i>)	Basse	Reproduction
Pollution atmosphérique		
Manque de calcium	Moyenne	Reproduction
Accumulation du mercure	Moyenne	Reproduction, Hiver
Effets du plomb et d'autres éléments	Basse	Reproduction, Hiver
Déposition de l'azote	Basse	Reproduction, Hiver
Changements climatiques		
Hausse des températures et transformation des forêts	Élevée	Reproduction
Dérèglement du cycle entre l'Écureuil roux et les cônes	Moyenne	Reproduction
Précipitations et tempêtes de vent accrues	Moyenne	Reproduction, Migration, Hiver
Changement des dates d'émergence des proies	Moyenne	Reproduction
Augmentation ou changement des infestations en forêt	Moyenne	Reproduction
Augmentation de la fréquence des tempêtes tropicales	Moyenne	Toutes
Augmentation de la compétition interspécifique	Basse	Reproduction
Augmentation du taux des mortalités directes		
Mortalités durant l'exploitation des forêts	Élevée	Reproduction
Prédateurs introduits	Moyenne	Hiver
Événements météorologiques catastrophiques	Moyenne	Toutes
Maladie, parasites et réponse immunitaire amoindrie	Basse	Toutes
Mortalités lors des recherches scientifiques	Basse	Toutes
Accidents lors des migrations (<i>gratte-ciels, lumières</i>)	Basse	Migration
Caractéristiques démographiques et écologiques		
Sex-ratio en faveur des mâles	Moyenne	Hiver
Interactions saisonnières et connectivité lors des migrations	Moyenne	Toutes

* Les priorités reflètent un score composite basé sur l'importance de l'impact estimé et sur le niveau de certitude pour chaque menace, tel qu'entendu par le GICGB.

** Indique les saisons du cycle annuel durant lesquelles chaque menace est potentielle.

IV. Populations et conservation

Objectifs et initiatives

Cette section expose les grandes lignes, des objectifs de conservation pour l'ensemble de l'aire de la Grive de Bicknell, tels que déterminés par le GICGB. L'avancement vers l'atteinte de ces objectifs sera évalué à tous les cinq ans.

Bien que les tendances obtenues dans l'aire de reproduction n'aillent pas toutes dans le même sens, les diminutions notées dans le nord et le cœur de l'aire de reproduction, alliées aux taux abrupts des pertes d'habitats d'hivernage, sont cause d'une grande inquiétude. Même si on ne dispose pas d'un estimé fiable des niveaux de population historiques, on peut croire que les diminutions récentes ont cours depuis vingt ans ou plus. Les taux abrupts des pertes d'habitats d'hivernage indiquent aussi que l'effectif présent est inférieur à celui du passé en raison de la capacité de support réduite de ces habitats. La disparition de certaines populations nicheuses et les diminutions sévères chez des populations périphériques, comme dans les Maritimes, indiquent que les tentatives et méthodes de conservation devraient être adaptés aux situations locales. Ces conclusions obligent à retenir un objectif ambitieux visant une hausse de l'effectif présent.

Il s'agit de favoriser l'augmentation de l'effectif global de l'espèce tout en cherchant à maintenir des populations viables à la périphérie de l'aire de reproduction, comme dans les monts Catskill du New York et les hauteurs du cap Breton en Nouvelle-Écosse. L'objectif vise également l'aire d'occurrences dans les quartiers d'hivernage, bien que des informations additionnelles soient nécessaires pour préciser la présence de l'espèce ailleurs que sur l'île d'Hispaniola. Nous croyons qu'augmenter l'effectif de 25% d'ici 2060, quoiqu'ambitieux, est un objectif réalisable si les initiatives recommandées dans ce Plan sont entièrement mises en œuvre.

Selon les connaissances actuelles de l'écologie de la Grive

Objectif de conservation:
L'objectif ultime du GICGB
comprend l'augmentation
de 25% de la population
totale de la Grive de Bicknell
de 2011 à 2060, ainsi que le
maintien ou l'augmentation
du nombre actuel (soit celui
de 2010) de nidifications.

de Bicknell, les initiatives les plus réalisables pour favoriser l'augmentation de l'effectif consistent à régir, protéger et restaurer ses habitats. Les initiatives de conservation qui sont présentées, de même que les recherches suggérées dans la Section V, ont été identifiées par le GICGB et ses sous-groupes comme des priorités pour les cinq prochaines années (2010-2014). Les actions de conservation doivent être entreprises immédiatement afin de progresser vers

l'atteinte des objectifs relatifs à l'effectif et à l'habitat, et les initiatives de recherche doivent être entreprises afin de les appuyer. Dans l'avenir, les sous-groupes du GICGB développeront des plans d'action spécifiques et détaillés afin de rencontrer chaque priorité de conservation et de recherche; ils comprendront la justification des initiatives à entreprendre, les résultats mesurables prévus, les partenaires, l'estimation des coûts, un échéancier et les critères d'évaluation des résultats obtenus.

Protéger ou régir les habitats de reproduction connus et potentiels

Les habitats où la Grive de Bicknell se reproduit sont limités aux altitudes élevées, où les contraintes écologiques ne permettent guère d'en créer d'autres. Une saine gestion de ces habitats représente une approche plus pratique afin d'augmenter l'effectif nicheur de l'espèce. Aux États-Unis, la majorité des habitats sont protégés parce qu'ils coïncident avec des secteurs fragiles de haute altitude; cependant, au Maine et au Canada, une grande partie des habitats de la Grive de Bicknell sont exploitées par l'industrie forestière. Là, à l'échelle du paysage, il est possible d'employer des méthodes d'exploitation durables qui permettraient de lui offrir en permanence des habitats propices à la reproduction et d'éviter la perte nette d'habitats favorables à la reproduction.

Tableau 4. Résumé des objectifs de conservation de l’habitat et des initiatives de conservation les plus prioritaires retenus par le GICGB afin de rencontrer l’objectif ultime de favoriser une augmentation de la population de la Grive de Bicknell de 25% d’ici 2060. Les menaces les plus élevées concernées par chaque initiative de conservation sont énumérées.

Objectifs de conservation des habitats	Initiatives de conservation	Menaces concernées
Protéger ou gérer les habitats de reproduction connus ou potentiels.	<ul style="list-style-type: none"> • S’associer aux compagnies forestières et aux agences chargées d’aménagement afin de développer et d’appliquer les Pratiques de gestion exemplaire (PGE) pour la Grive de Bicknell; • Maintenir une superficie cible d’habitats de reproduction dans les forêts exploitées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertes et dégradations des habitats – Méthodes d’exploitation des forêts • Mortalités durant l’exploitation des forêts • Pertes et dégradations des habitats – Méthodes d’exploitation des forêts
Protéger, gérer et restaurer les habitats d’hivernage connus ou potentiels.	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la protection des habitats d’hivernage présentement occupés; • Augmenter le Fonds de protection de l’habitat de la Grive de Bicknell; • Développer des plans d’aménagement de l’habitat hivernal et obtenir des ressources financières à cet effet; • Diriger des projets de restauration de l’habitat hivernal; • Développer des liens solides avec des partenaires aux Antilles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertes et dégradations des habitats – agriculture et déboisement de subsistance, feux de forêt d’origine humaine, animaux féraux, qualité et quantité de l’habitat

Initiative de conservation:

S’associer aux compagnies forestières et aux agences de gestion afin de développer et d’appliquer des Pratiques de gestion exemplaire (PGE).

Le développement de directives de gestion pour les régisseurs fonciers qui travaillent dans l’habitat de la Grive de Bicknell concerne la menace que représentent les prises accessoires (incluant nids, oeufs et jeunes) lors des opérations forestières, de même que la perte et la dégradation des habitats, lesquelles se produisent lorsque la structure du peuplement forestier est modifiée radicalement par les éclaircies, les coupes à blanc et les abattages pour permettre le passage de l’équipement. Des travaux préliminaires ont été réalisés afin de produire des directives de gestion en forêts d’altitude dans les Maritimes et au Québec (Bredin

et Whittam 2009, Rioux et Poulin 2009). Les pratiques suggérées incluent:

- éviter le développement d’infrastructures d’exploitation et les éclaircies pré-commerciales (ÉPC) dans les secteurs occupés par la Grive de Bicknell;
- avoir recours à des mesures de mitigation là où les ÉPC ne peuvent être évitées, comme en réduisant la superficie des secteurs traités, et, si c’est impossible, faire les ÉPC seulement en dehors de la saison de reproduction;
- laisser des secteurs intacts parmi les peuplements éclaircis;
- appliquer le principe «Aucune perte nette d’habitats» de sorte que la superficie de l’habitat de la Grive de Bicknell ne diminue pas dans les secteurs sous gestion.

Les Pratiques de gestion exemplaire (PGE) cherchent à réduire les risques d’impacts et à compenser pour les impacts

inévitables sur la Grive de Bicknell (nids, oeufs, jeunes et adultes). Afin de s'adapter le mieux possible aux régimes de gestion dans les différentes régions, les PGE devront être développées indépendamment pour chaque gouvernement selon la juridiction concernée. Les initiatives suivantes sont requises afin de définir et de mettre en œuvre les PGE dans toute l'aire de l'espèce:

- Quantifier l'étendue des forêts utilisées ou potentiellement utilisables par la Grive de Bicknell au Maine et identifier les propriétaires (ce qui est déjà complété au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse);
- Sur les terres publiques, développer des partenariats et des ententes d'intendances avec les agences de gestion et inclure, partout où c'est possible, des PGE pour la Grive de Bicknell dans la réglementation ou les pratiques de gestion;
- Sur les terres privées, développer des partenariats avec les propriétaires afin de mettre en œuvre des PGE;
- Évaluer continuellement les PGE et les adapter selon les résultats des recherches les plus récentes et incorporer des superficies cibles d'habitat, à être fournies pour chaque juridiction.

Initiative de conservation:

Maintenir une superficie cible d'habitats de la Grive de Bicknell dans les forêts exploitées.

Il est nécessaire de connaître la superficie d'habitats nécessaire pour maintenir et augmenter l'effectif de la Grive de Bicknell qui niche présentement dans les forêts du Québec, du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et du Maine. Il faut noter que presque tous les habitats de l'espèce au New Hampshire, au Vermont et au New York sont la propriété des gouvernements et ne sont pas régis en fonction de la récolte de bois.

Établir des superficies cibles d'habitat qui procureront aux régisseurs fonciers des objectifs quantitatifs annuels en termes de protection. Une telle protection peut être réalisée en modulant la quantité d'habitats coupés ou éclaircies à chaque année. Les peuplements en régénération prennent au moins dix à vingt ans après la récolte avant d'atteindre un stade propice pour la Grive de Bicknell (des arbres hauts de plus de 2 m), et les ÉPC surviennent généralement quinze à vingt ans après la récolte (ou lorsque les peuplements atteignent 2 à 3 m de hauteur). En faisant une rotation des récoltes de bois dans l'aire de reproduction de la Grive de

Bicknell et en créant un paysage fait de peuplements d'âges différents, qui seront éclaircis et coupés à des moments différents, la même superficie d'habitats propices pourra être maintenue.

Des cibles différentes seront sans doute requises pour chaque juridiction (Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse et le Maine), parce que chacune a des objectifs et un régime de gestion différents. Et dans chacune des régions, les cibles pourraient être fixées séparément pour les terres publiques et les terres privées. Les initiatives suivantes sont requises avant de fixer les cibles. Elles ne peuvent être réalisées qu'avec un engagement ferme des provinces, des États, des propriétaires privés et des agences fédérales responsables de la conservation des oiseaux migrateurs.

- Déterminer la densité des populations de la Grive de Bicknell dans les forêts exploitées de chacune des juridictions;
- Acquérir des données sur la superficie, l'âge et les plans de gestion (particulièrement les ÉPC) des peuplements qui coïncident avec l'habitat potentiel de la Grive de Bicknell;
- Estimer l'effectif présent de l'espèce qui se reproduit dans les peuplements exploitées et fixer une population cible comme objectif de gestion en employant les données de densité, de l'état des peuplements et des descriptions des habitats qu'elle fréquente. Cette cible peut être basée sur l'effectif présent ou sur la superficie de l'habitat historique pré-industriel présent avant exploitation et qui résultait des feux, des chablis et des



Chris Rimmer

Déboisement majeur le long de la frontière entre Haïti et la République dominicaine.

épidémies d'insectes (dont la plupart sont maintenant sous contrôle);

- Déterminer la superficie de l'habitat requise pour accueillir la population cible et modéliser sa production au cours du temps.

Protéger, régir ou restaurer les habitats d'hivernage connus et potentiels

On reconnaît que la perte et la dégradation des habitats sont tenues comme une cause importante de la diminution des populations d'oiseaux à travers le monde entier. Dans les Antilles, les forêts ont été largement coupées pour les besoins de l'agriculture et de la subsistance. En Haïti, toutes ont été coupées au point que seulement 2% des forêts originales subsistent (Paryski *et al.* 1989, Sergile 2008).

Bien que les forêts couvrent 27,5% de la République dominicaine (Tolentino et Pena 1998), 21% de Cuba (Mugica 2008) et 25% de la Jamaïque (Stattersfield *et al.* 1998), elles ont été grandement altérées dans ces trois pays. Dans la Sierra de Bahoruco, en République dominicaine, l'analyse de quatre communautés d'oiseaux vivant à des altitudes différentes révèle que les forêts de montagne constituent le seul habitat où se rencontre la Grive de Bicknell (Latta *et al.* 2003). Ces forêts représentent l'un des habitats les plus menacés sur l'île d'Hispaniola (Latta et Lorenzo 2000); elles comprennent seulement 1100 km² de forêts ombrophiles et 3150 km² de forêts feuillues humides (Tolentino et Peña 1998).

Bien que des recherches additionnelles soient nécessaires pour mieux comprendre les préférences de la Grive de Bicknell dans le choix de ses habitats d'hivernage (sur l'île d'Hispaniola et ailleurs dans les Antilles), on en sait suffisamment pour mettre en œuvre des initiatives destinées à augmenter la protection de l'habitat essentiel, développer des plans de gestion et commencer des projets pilotes de restauration d'habitats dégradés. Des signes montrent que les tentatives de conservation peuvent être fructueuses. En Haïti, on a obtenu un peu de succès en tentant de promouvoir la conservation de la biodiversité et le développement durable, en dépit du niveau élevé de pauvreté et du peu d'intérêt chez le public pour les ressources naturelles (Sergile et Woods 2001). En République dominicaine, l'analyse de la reprise d'une forêt riveraine montre une hauteur de voûte et une densité de troncs semblables à celles de vieilles forêts secondaires 40 ans après l'agriculture; cependant, ces dernières montraient une surface terrière plus faible et comportant une plus grande proportion d'espèces

envahissantes (Martin *et al.* 2004). Il s'agissait d'une reprise naturelle, ce qui laisse croire que la plantation d'espèces indigènes et l'éradication des espèces envahissantes pourraient accélérer la régénération. On sait que la Grive de Bicknell se rencontre dans les forêts secondaires semblables à celles que Martin *et al.* (2004) ont étudié; on y a recapturé deux individus bagués entre 2004 et 2007, ce qui laisse croire à la philopatrie dans ces habitats d'hivernage (J. Townsend et C. Rimmer, données inédites).

La protection et la restauration d'habitats dans les Antilles pourraient favoriser de façon importante la survie de la Grive de Bicknell en hiver, et conduire à l'augmentation de son effectif. Les recherches en cours laissent croire que les forêts d'Hispaniola en régénération n'accueillent la Grive de Bicknell que 15 à 20 ans après le début de la reprise (C. Rimmer, VCE, pers. obs.). Par conséquent, l'échéance de 50 ans pour atteindre l'objectif de redressement de l'effectif donnera suffisamment de temps pour identifier les sites à restaurer, développer des liens avec les partenaires locaux, obtenir les fonds nécessaires, mettre en œuvre les mesures de restauration et documenter l'occupation des habitats par la Grive de Bicknell. En même temps, des initiatives seront prises afin de renforcer la protection et la gestion des habitats présentement intacts.

Initiative de conservation: Améliorer la protection des habitats présentement occupés en hiver.

L'habitat de la Grive de Bicknell sur l'île d'Hispaniola, à l'intérieur comme à l'extérieur des aires officiellement protégées, n'est pas bien surveillé en raison du manque de ressources, incluant un personnel bien formé, et un manque de connaissances sur les aires à prioriser pour la conservation des habitats. Afin d'améliorer la protection des quartiers d'hivernage présentement propices, le GICGB propose:

- D'améliorer le respect des interdictions légales dans les aires protégées actuelles en augmentant le personnel, et sa formation et en lui procurant de nouvelles infrastructures;
- D'identifier les secteurs ayant besoin de protection en priorité, inclus ou non dans les aires protégées, en prenant en compte la sévérité des menaces présentes, les partenaires locaux potentiels et les probabilités de succès.

Initiative de conservation:

Développer des plans d'aménagement de l'habitat hivernal et obtenir des ressources financières à cet effet.

Le développement de plans de gestion pour les aires forestières d'Hispaniola légalement protégées est nécessaire afin d'assurer la protection de l'habitat qui convient à la Grive de Bicknell, selon ses préférences connues. Des mécanismes de soutien financier durables seront nécessaires afin de mettre en œuvre les plans de gestion. Ces derniers devraient inclure:

- Des initiatives pour acquérir et régir des zones tampons autour des forêts protégées;
- Le développement de l'éco-agriculture, basée sur les communautés locales, comme celles du cacao ou du café en milieu agro-forestier;
- Des mesures d'aide pour le contrôle des espèces envahissantes;
- Des références aux initiatives de conservation plus vastes conduites à une échelle du paysage. En considérant la Grive de Bicknell comme une espèce «parapluie», les bassins versants ou autres ensembles écologiques peuvent être protégés par la gestion durable et la restauration de forêts feuillues humides; une telle approche profitera également à certains groupes d'espèces migratrices et résidentes;
- La promotion de l'achat, en Amérique du Nord, de cacao et de café équitables produit localement par les communautés afin de recueillir des fonds pour la gestion de l'habitat d'hivernage.

Initiative de conservation:

Diriger des projets de restauration de l'habitat d'hivernage.

Sur l'île d'Hispaniola, la plus grande part de l'habitat hivernal de la Grive de Bicknell a été dégradée ou détruite; le rétablissement de son habitat, par régénération naturelle ou à l'aide de projets de restauration, est crucial pour que son effectif atteigne l'objectif ultime que le GICGB a fixé. Les efforts devraient viser des altitudes et des régions différentes afin de rencontrer les besoins des oiseaux des deux sexes et de tout âge. Le reboisement en Haïti devrait avoir lieu en haute altitude dans les aires protégées du Massif de la Hotte et du Massif de la Selle. Afin d'amorcer les projets de

restauration, le GICGB souhaite:

- Déterminer l'étendue et les conditions des habitats, optimums comme sérieusement dégradés, afin d'évaluer leur potentiel de restauration;
- Obtenir des fonds et les distribuer localement afin d'obtenir les ressources nécessaires (emploi de personnel, infrastructures, équipement) pour mettre en œuvre les opérations de restauration;
- Développer les stratégies nécessaires à la restauration de forêts dégradées de façon à ce qu'elles soient propices à la Grive de Bicknell et à des espèces forestières endémiques;
- Établir des protocoles afin de suivre l'utilisation des habitats restaurés par la Grive de Bicknell et d'autres espèces au cours du temps, et évaluer le succès des initiatives de restauration afin de mieux orienter les projets futurs.

Initiative de conservation:

Développer des liens solides avec des partenaires aux Antilles.

Une collaboration étroite avec des partenaires locaux, tant des instances gouvernementales que privés, est cruciale pour que toute initiative de conservation soit couronnée de succès. Afin d'augmenter la participation des partenaires antillais aux travaux du GICGB et de nouer des liens plus solides avec eux dans toute l'aire d'hivernage, le GICGB souhaite:

- Former de nouveaux partenariats, renforcer les relations existantes, développer des opportunités de projets et procurer de l'aide aux biologistes locaux, aux étudiants, aux représentants gouvernementaux, aux organismes privés et aux citoyens pour la mise en œuvre d'initiatives de conservation;
- Conclure des alliances solides et des partenariats avec les agences gouvernementales dans chaque pays où la Grive de Bicknell hiverne;
- Recruter des membres additionnels du GICGB venant des Antilles;
- Tenir des réunions du GICGB aux trois ans environ en République dominicaine ou dans d'autres pays des Antilles afin de montrer l'engagement des agences nord-américaines pour les initiatives de conservation dans l'aire d'hivernage;
- Développer des mécanismes de financement afin d'assurer la participation des membres antillais du

GICGB aux réunions annuelles tenues en Amérique du Nord et aux réunions bisannuelles de la Société pour la conservation et l'étude des oiseaux des Antilles;

- Travailler avec des partenaires ciblés afin de soutenir les communautés (favoriser la formation, encourager l'écotourisme et développer d'autres projets visant à renforcer leurs capacités);
- Conclure des partenariats et lancer des projets de sensibilisation à l'environnement afin d'obtenir l'appui des communautés locales pour la protection des oiseaux et de leurs habitats.

**Initiative de conservation:
Augmenter le Fonds de protection de
l'habitat de la Grive de Bicknell.**

Le GICGB et d'autres (e.g., Sergile et Woods 2001, Latta 2005) ont reconnu que le manque de ressources financières limitait le soutien aux projets de conservation sur l'île

d'Hispaniola. Le Fonds de protection de l'habitat de la Grive de Bicknell (FPHGB) a été créé en 2005 par un consortium de partenaires américains comme mesure pour réduire les impacts du développement d'infrastructures pour le ski dans l'habitat de reproduction de l'espèce (Rimmer *et al.* 2004). Le but premier du FPHGB est de distribuer des fonds par l'octroi de subventions aux partenaires en République dominicaine et en Haïti afin de soutenir des projets de conservation de l'habitat de la Grive de Bicknell. Le FPHGB est administré par l'Adirondack Community Trust (ACT), avec comme condition expresse de ne pas distribuer des sommes avant que le fonds n'atteigne 10 000 \$. Augmenter les sommes distribuées aux partenaires locaux aurait pour effet de renforcer leur engagement pour la conservation de la Grive de Bicknell sur l'île d'Hispaniola.

Le Comité consultatif du FPHGB est composé de représentants de VCE, de l'Adirondack Nature Conservancy, de l'Adirondack Council, d'Audubon New York, de la Wildlife Conservation Society et de la Fundación Loma Quita Espuela. Son rôle consiste à conseiller l'ACT pour



Forêt de feuillus humide aux altitudes moyennes de la Cordillera Septentrional, en République dominicaine.

le développement et la gestion du fonds et à surveiller la procédure d'octroi des subventions.

Bien que le FPHGB soit formellement établi et soit pourvu depuis peu de plus de 10 000 \$, le manque de temps de la part des membres du Comité consultatif a limité l'avancement des projets. Le GICGB reconnaît l'utilité du FPHGB et désire soutenir les efforts du Comité consultatif. Il propose donc d'augmenter le FPHGB à 50 000 \$US avant la fin de 2010 et d'accroître à long terme l'influence du fonds, et souhaite donc:

- Promouvoir activement le FPHGB auprès de l'industrie forestière, éolienne, des télécommunications et du ski ainsi que des organismes intéressées par la séquestration du carbone;
- Proposer au gouvernement canadien d'utiliser le FPHGB comme source de compensation monétaire lorsque les autorités fédérales émettent des permis pour les prises accessoires résultant des activités forestières;
- Établir une structure et une procédure explicites pour l'octroi des subventions aux partenaires d'Haïti et de la République dominicaine;
- Assurer une représentation équilibrée au Comité consultatif du FPHGB par l'ajout de représentants venant de la République dominicaine et d'Haïti;
- Travailler en étroite collaboration avec un nouveau fonds qui bientôt sera mis sur pied en République dominicaine, le Fonds d'Hispaniola pour la Grive de Bicknell (FHGB), afin de coordonner une levée de fonds en synergie;
- Aider les partenaires en République dominicaine à obtenir plus de 50 000 \$ pour le FHGB avant la fin de 2010 et plus de 100 000 \$ avant la fin de 2011;
- Étendre la portée du FPHGB à des îles des Antilles autres qu'Hispaniola;
- Faire connaître l'existence du FPHGB auprès de subventionnaires, entreprises et donateurs potentiels;
- Augmenter, en Amérique du Nord, les achats de cacao et de café produits de façon durable par les communautés afin de recueillir des fonds et d'accroître la sensibilisation aux questions de conservation sur l'île d'Hispaniola.

V. Initiatives de recherche

La conservation de la Grive de Bicknell constitue la force motrice des travaux du GICGB; toutefois, plusieurs menaces et facteurs limitants demeurent mal compris. Bien que des initiatives de conservation spécifiques aient été proposées pour répondre aux objectifs de conservation de la Grive de Bicknell, une composante importante de la conservation de l'espèce consiste à mener des recherches sur les menaces considérées limitantes pour la croissance des populations, de façon à ce que ces menaces soient prises en charge dans l'avenir par des actions scientifiquement fondées. Les initiatives de recherche suivantes ont été identifiées par le GICGB comme prioritaires dans les cinq prochaines années (2010–2014).

Initiative de recherche:

Identifier les routes de migration et les haltes migratoires importantes.

Initiative de conservation:

Identifier, protéger et régir les habitats importants fréquentés en migration, en particulier le long de la côte Est, hautement développée.

Chez un animal migrateur comme la Grive de Bicknell, comprendre toutes les menaces qui pèsent sur elle et comment elles interagissent durant tout le cycle annuel fait partie intégrante des informations requises pour planifier les initiatives de conservation. À ce jour, déterminer les habitudes migratoires, l'écologie des haltes migratoires et la connectivité des populations entre les aires de reproduction et d'hivernage s'est avéré être un défi insoluble. Comprendre comment les menaces anthropogéniques (e.g., pertes ou dégradations des habitats, changements climatiques) agissent au cours du cycle annuel de l'espèce et comment elles influencent les niveaux des effectifs représente un besoin

pressant pour les initiatives de conservation.

La connectivité migratoire est définie comme l'étendue du mélange des populations sur les aires de reproduction et d'hivernage ainsi qu'aux haltes et en migration (Webster *et al.* 2002). Bien que la compréhension des stratégies de l'utilisation de l'espace et des préférences d'habitat chez les passériformes migrateurs néarctiques-néotropicaux ait augmentée de façon importante depuis 20 ans, les connaissances sur la connectivité migratoire demeurent vraiment faibles (Remsen 2001, Marra et Webster 2005). Plusieurs passériformes migrateurs parcourent plus de 5 000 km entre les aires de reproduction et d'hivernage, mais les moments exacts, les routes suivies et le degré de connectivité demeurent spéculatifs. L'information provenant du baguage est limitée par les retours de bagues sporadiques et dispersés géographiquement (Webster *et al.* 2002). Bien que les analyses de l'isotope stable de l'hydrogène aient révélé des présences dans des habitats à des latitudes et à des altitudes différentes et fourni un premier pas vers la compréhension de la connectivité migratoire (Rubenstein *et al.* 2002), la technique ne livre généralement que des résultats grossiers.

L'importance de la connectivité pour la compréhension de l'écologie des oiseaux migrateurs a conduit à de nombreuses recherches dans le passé. L'analyse des recaptures d'oiseaux bagués semble avoir été la première technique, et la plus utilisée, pour étudier la question chez les passériformes. Cependant, bien que des millions d'oiseaux aient été bagués, les taux très faibles de recaptures ont limité l'utilité

de cette technique (Webster *et al.* 2002). Par exemple, chez la Grive de Bicknell, seulement deux individus bagués ont été recapturés dans leur aire d'hivernage, sur l'île d'Hispaniola, en dépit du fait que plus de 3000 individus ont été bagués dans l'aire de reproduction (Rimmer et McFarland 2001, Townsend et Rimmer 2006).

Comprendre le moment et l'étendue des contraintes chez les populations d'oiseaux est rendu



Kent McFarland

Une Grive de Bicknell munie d'un géorécepteur solaire.

Tableau 5.

Résumé des initiatives de recherche, menaces à contrer, initiatives de conservation à documenter, et l'objectif ultime de conservation de l'habitat à atteindre.

Initiatives de recherche	Menace à contrer	Initiatives de conservation à appuyer	Objectif de conservation de l'habitat
Déterminer les habitudes migratoires et identifier les routes et les haltes les plus importantes.	<i>Pertes et dégradations des habitats</i>	Protection des haltes migratoires importantes	<i>Protéger ou gérer les habitats occupés lors des migrations.</i>
Déterminer les impacts des pratiques de l'exploitation des forêts sur la démographie.	<i>Pertes et dégradations des habitats / Augmentation du taux des mortalités directes</i>	Développement de Pratiques de gestion exemplaire (PGE).	<i>Protéger ou gérer les habitats de reproduction connus ou potentiels.</i>
Clarifier la répartition et l'habitat en hiver dans les îles autres qu'Hispaniola.	<i>Pertes et dégradations des habitats</i>	Protection des habitats d'hiver	<i>Protéger, gérer et restaurer les habitats d'hivernage connus ou potentiels.</i>
Évaluer les effets du manque de calcium.	<i>Pollution atmosphérique</i>	Diminution des impacts de la pollution atmosphérique	<i>Protéger ou gérer les habitats de reproduction connus ou potentiels.</i>
Prédire et suivre les effets des changements climatiques.	<i>Changements climatiques</i>	Diminution des impacts des changements climatiques	<i>Protéger ou gérer les habitats de reproduction connus ou potentiels.</i>
Documenter le taux de survie en hiver et la démographie en rapport avec la qualité des habitats locaux et leur condition.	<i>Autres facteurs démographiques et écologiques / Pertes et dégradations des habitats</i>	Protection et restauration des habitats d'hiver	<i>Protéger, gérer et restaurer les habitats d'hivernage connus ou potentiels.</i>

complexe pour les populations migratrices, lesquelles passent des périodes différentes de leur cycle annuel dans des régions écologiquement différentes. L'hypothèse de «l'interaction saisonnière» a été d'abord mise de l'avant par Fretwell (1972); ce dernier soutenait que la densité lors de la période de reproduction est tributaire de la survie hivernale, laquelle est à son tour reliée aux événements qui surviennent durant le cycle de reproduction. Des études récentes sur la Paruline flamboyante (*Setophaga ruticilla*) appuient l'hypothèse de «l'interaction saisonnière» (e.g., Marra *et al.* 1998). Chez cette espèce, la qualité de l'habitat hivernal déterminait la condition physique et le moment du départ migratoire au printemps, lesquels influençaient la date d'arrivée et la condition physique sur les terrains de reproduction. Des suivis portant sur la démographie des individus reproducteurs ont montré une interaction

saisonnière profonde. Les tests robustes de l'hypothèse de l'interaction saisonnière, comme pour ces études, demandent des connaissances détaillées de la connectivité migratoire.

Marshall (2001) a postulé que la disparition des populations nicheuses à plusieurs sites en Nouvelle-Écosse était directement reliée au déboisement généralisé de l'habitat d'hivernage en Haïti, ce qui suppose une connectivité très élevée entre les populations. Toutefois, Hobson *et al.* (2001) ont analysé les isotopes stables δD et $\delta^{13}C$ afin d'étudier les variations suggérant la connectivité migratoire entre les populations nicheuses et hivernantes de la Grive de Bicknell. Ils ont trouvé que les valeurs de δD des plumes de toutes les populations reproductrices échantillonnées montraient un chevauchement considérable et une variance élevée, ce qui laisse croire à une dispersion considérable des jeunes et/ou à un déplacement important des oiseaux entre les parcelles

d'habitats isolées dans l'aire de reproduction. Les plumes provenant d'individus échantillonnés dans l'aire d'hivernage montraient une variance plus élevée des valeurs de δD que celles prélevées sur des grives capturées dans l'aire de reproduction, dans des habitats de taille similaire, ce qui laisse croire que différentes populations reproductrices se mêlent en hiver.

Rimmer *et al.* (2001) ont résumé le peu de données dont on dispose sur les routes de migration empruntées au printemps et en automne; beaucoup de lacunes subsistent. En outre, on n'en sait guère sur le moment où les oiseaux quittent leurs quartiers d'hivernage, sur l'existence de haltes migratoires et sur leur écologie même. Pour mieux comprendre les habitudes migratoires de la Grive de Bicknell, de même que la connectivité entre les populations nicheuses et hivernantes, les initiatives de recherche suivantes sont recommandées:

- Fixer un appareil de géoréférencement solaire (géoréférencé; voir la description plus bas) à des oiseaux de sexe et d'âge différents capturés dans différentes régions des aires de reproduction et d'hivernage. Les ingénieurs du British Antarctic Survey ont récemment mis au point un enregistreur de données miniature activé par le niveau de luminosité (géoréférencé) qui permet de suivre les animaux sur une longue période de temps (Afanasyev 2004; voir http://www.antarctica.ac.uk/bas_research/instruments/instrument7.php). Ces appareils, qui pèsent aussi peu que 1,2 g, peuvent être fixés aux oiseaux de la même façon que les radio-transmetteurs VHF utilisés depuis longtemps pour les suivre sur de courtes distances pendant de courtes périodes de temps. Ces appareils enregistrent le niveau de lumière du jour durant une



Le baguage de Grives de Bicknell permet de recueillir des données importantes sur l'histoire naturelle et l'écologie de l'espèce.

Initiative de recherche:

Déterminer les impacts des pratiques de l'exploitation des forêts sur la démographie.

Initiative de conservation:

Développement de Pratiques de gestion exemplaire (PGE) dans les forêts exploitées en haute altitude, incluant la quantité, le moment et la configuration paysagère des traitements silvicoles susceptibles de favoriser le maintien des populations reproductrices de la Grive de Bicknell.

période pouvant aller jusqu'à deux ans. Les données obtenues permettent de déterminer la latitude et la longitude occupées par l'oiseau à chaque jour. Les appareils ont fourni des informations très précises pour de gros oiseaux pélagiques (e.g., Phillips *et al.* 2007, Takahashi *et al.* 2008), et leur utilité pour les petits passériformes migrateurs a été démontrée chez la Grive des bois (*Hylocichla mustelina*) et l'Hirondelle noire (*Progne subis*) en utilisant une nouvelle version miniaturisée (Stutchbury *et al.* 2009). L'une des limites de cette technologie est qu'il faut retrouver l'appareil pour en extraire les données; en outre, son coût élevé peut représenter un obstacle si on désire en munir un grand nombre d'oiseaux. En dépit de ces contraintes, ces géoréférencés offrent une occasion sans précédent pour mieux comprendre la connectivité dans le temps et l'espace entre les aires de reproduction et d'hivernage. Dans une étude préliminaire réalisée en 2009, 71 géoréférencés ont été fixés à autant de Grives de Bicknell mâles adultes (22 au New York, 15 au Vermont, 25 au Québec, 5 au Nouveau-Brunswick, 4 en Nouvelle-Écosse);

- Mener des campagnes soutenues de captures le long des routes de migration répertoriées grâce aux données de géoréférencement afin d'identifier des haltes que plusieurs individus fréquenteraient, régulièrement ou non;
- Étudier la démographie, l'utilisation de l'habitat, la durée du séjour, l'alimentation et la condition physiologique des individus à toutes les haltes migratoires trouvées;
- Mettre en œuvre des protocoles de baguage uniformisés, incluant la collecte sécuritaire de tissus,

et établir une base de données coordonnée pour la Grive de Bicknell et la Grive à joues grises aux stations de baguage opérant durant les migrations dans l'est de l'Amérique du Nord.

Nixon *et al.* (2001), Gardiner (2005) et Chisholm et Leonard (2008) ont étudié la Grive de Bicknell dans les peuplements en régénération après coupes à blanc au Nouveau-Brunswick. Chisholm et Leonard (2008) ont observé que l'espèce est moins abondante immédiatement après les éclaircies tandis que Gardiner (2005) a obtenu des données indiquant une augmentation de l'abondance, bien que non significative, entre 9 et 20 ans après les éclaircies. McKinnon (2009) a fourni les premières preuves de nidification dans les forêts aménagées au Nouveau-Brunswick; les nids de la Grive de Bicknell étaient placés dans des peuplements non éclaircis et éclaircis par bandes, mais la taille des échantillons était trop faible pour documenter l'impact des ÉPC sur la productivité. La Grive de Bicknell continue à habiter les peuplements après éclaircies (Chisholm et Leonard 2008, McKinnon 2009, Y. Aubry données non publiées), mais on en sait peu sur l'utilisation qu'en font les oiseaux, notamment s'ils les utilisent pour nicher ou simplement pour s'alimenter, ou encore si ces peuplements constituent des habitats de haute ou de basse qualité. Selon les connaissances présentes, bien que limitées, les effets à long terme (jusqu'à 20 ans) des ÉPC sur les habitats de reproduction sont négatifs. Vraisemblablement, la disponibilité d'habitats propices non éclaircis, à la fois proches ou plus largement à l'échelle du paysage, y attire les oiseaux, pour nicher (Y. Aubry, SCF/CWS, communication personnelle). Les recherches sur les effets des pratiques forestières sur l'utilisation spatiale des peuplements par la Grive de Bicknell dans les forêts de montagne devraient inclure les actions suivantes:

- Créer un ou des modèles SIG représentant les habitats présentement et historiquement disponibles dans les forêts de production de hautes terres. Ceci pourrait être réalisé de concert avec l'analyse de la productivité de l'habitat retenue comme initiative de conservation (voir ci-dessus) et ainsi contribuer à fixer une cible en terme de protection d'habitats et d'augmentation de l'effectif;
- Conduire une étude élargie à l'échelle du paysage de l'utilisation de l'habitat et de la taille du territoire dans les forêts exploitées. Elle devrait permettre de: a) fournir de l'information sur les bilans d'activité des oiseaux (études comportementales) et, idéalement, sur les habitudes et le succès de nidification dans des

peuplements d'âges variés soumis à des traitements différents (éclaircis, récemment éclaircis, après éclaircies, non éclaircis); b) permettre une évaluation des effets des ÉPC et des coupes à blanc à l'échelle du paysage sur les populations de la Grive de Bicknell, ce qui permettrait d'orienter l'établissement de meilleures PGE et de maintenir une quantité suffisante d'habitats;

- Continuer pendant au moins cinq ans les études démographiques des populations baguées à quelques sites afin de déterminer la survie et la philopatrie dans les forêts intensivement exploitées, et relier les résultats aux caractéristiques des peuplements et des pratiques d'exploitation comme les ÉPC;
- Raffiner le modèle de prédiction de l'habitat de la Grive de Bicknell (Vermont Center for Ecostudies 2009) en y ajoutant des paramètres sur la composition des forêts incluant, ultimement, les régimes d'exploitation forestière;
- Analyser les résultats des recherches récentes ou en cours sur les effets des ÉPC sur la productivité de la Grive de Bicknell;
- Déterminer comment la Grive de Bicknell utilise les petits peuplements isolés résiduels et non éclaircis parmi les peuplements éclaircis plus grands;
- Déterminer la taille minimale d'un peuplement apte à assurer la reproduction de la Grive de Bicknell dans un paysage de forêts aménagées (déterminée à partir d'inventaires auditifs réalisés avant et après la récolte);
- Conduire une analyse rétrospective afin de déterminer si un habitat récolté il y a 30 ans ou plus s'est régénéré au point d'avoir une composition et une structure de pré-récolte, et préciser son utilisation par la Grive de Bicknell à l'aide d'inventaires et d'évaluations de l'habitat basées sur les associations végétales connues.

Initiative de recherche:

Clarifier la répartition et l'utilisation de l'habitat en hiver dans les îles autres qu'Hispaniola.

Initiative de conservation:

Protection et gestion de l'habitat d'hivernage.

Avoir une connaissance précise de la répartition de la Grive de Bicknell et de ses besoins en terme d'habitat dans toutes les îles des Grandes Antilles est crucial pour prioriser et orienter les plans de conservation visant à aborder les

problématiques liées aux pertes et à la dégradation d'habitats. Ces informations sont également nécessaires pour évaluer avec précision les présences de la Grive de Bicknell dans les îles autres qu'Hispaniola. Le GICGB croit présentement que la majorité des habitats des hivernants se trouvent sur l'île d'Hispaniola. Si l'espèce est plus répandue et plus abondante en hiver sur d'autres îles des Grandes Antilles que ce qu'on connaît présentement, il faudrait donc songer à rediriger les initiatives de conservation.

La mise en œuvre des initiatives indiquées ci-dessous procurera l'information nécessaire pour développer des cartes de répartition à jour pour chaque île et évaluer le statut des habitats occupés et potentiels, et permettra d'obtenir des estimés d'effectif plus précis:

- Établir des protocoles uniformisés pour le suivi de l'occupation et de l'utilisation des habitats par la Grive de Bicknell et autres espèces;
- Évaluer les habitats requis par l'espèce dans les Grandes Antilles et déterminer l'importance relative des différents types d'habitat pour assurer la survie des populations hivernantes;
- Réaliser des inventaires ciblés dans le sud-est de Cuba (Sierra Maestra et autres régions potentielles), en Jamaïque (Blue Mountains et John Crow Mountains), à Porto Rico et Vieques, et sur d'autres îles si les résultats des études migratoires effectuées avec des géoréférenceurs solaires installés sur les oiseaux indiquent que la répartition hivernale s'étend au delà des Grandes Antilles;
- Utiliser les présences connues et toute autre information utile afin d'identifier les habitats potentiels de la Grive de Bicknell de chaque île, émettre un estimé d'effectif pour chacune et évaluer les besoins de protection et de restauration d'habitats.

Initiative de recherche:
Évaluer les effets du manque de calcium.

Initiative de conservation:
Développer et mettre en œuvre des politiques afin de réduire les dépôts acides et des initiatives de gestion de l'habitat afin de contrer les effets du manque de calcium.

Durant les 50 dernières années, les précipitations acides ont accéléré la perte de grandes quantités de calcium du sol de régions sensibles dans le nord-est des États-Unis.

La diminution du calcium a été documentée à plus d'une douzaine de sites dans toute la région, incluant les monts Adirondack (New York), les montagnes Vertes (Vermont), les montagnes Blanches (New Hampshire) et le Maine (Driscoll *et al.* 2001). La diminution se produit lorsque des cations basiques, comme le calcium et le magnésium, sont déplacés du sol par les précipitations acides plus rapidement qu'ils ne peuvent se renouveler par la dissociation lente dans le substratum rocheux ou par déposition atmosphérique.

En dépit de l'adoption par le gouvernement des États-Unis des Clean Air Act Amendments, la recherche récente dans le nord-est des États-Unis montre que les effets des pluies acides sont envahissants (Driscoll *et al.* 2001) et plus complexes que ceux identifiés initialement au début des années 1970. Les scientifiques savent maintenant que les composés acides se déplacent dans le sol, la végétation et les eaux de surfaces, et entraînent une cascade d'impacts écologiques néfastes (Likens *et al.* 1998). Ces derniers pourraient affecter la Grive de Bicknell directement ou indirectement. Selon des études réalisées dans le nord de l'Europe, les passereaux qui se reproduisent en milieu acidifié pourraient être incapables d'obtenir suffisamment de calcium pour la production des coquilles en raison des diminutions de l'abondance des escargots terrestres (Mand *et al.* 2000, Graveland et Drent 1997). Ces derniers dépendent du calcium présent dans la litière et les végétaux, mais le calcium diminue en raison du lessivage provoqué par les précipitations acides.

On a démontré que l'acidification a un impact direct sur l'habitat de la Grive de Bicknell. Depuis les années 1960, des diminutions significatives de la croissance et une augmentation des blessures subies en hiver ont été notées chez l'Épinette rouge presque partout dans son aire (Eager et Adams 1992). Les recherches récentes montrent que ces impacts sont reliés au lessivage par les précipitations acides (pluie, brume et brouillard) du calcium dans les membranes cellulaires des aiguilles (DeHayes *et al.* 1990, 1999). La perte de calcium dans les aiguilles réduit leur tolérance aux températures basses et favorise l'augmentation des blessures en hiver ainsi que des dommages aux arbres ou de la mortalité qui en résultent. Ce phénomène concerne aussi les aiguilles du Sapin baumier, quoiqu'il cause rarement des dommages aux arbres de cette essence car elle a une tolérance plus élevée au froid que l'Épinette rouge.

Les diminutions de l'effectif de la Grive des bois (*Hylocichla mustelina*) ont été reliées à l'acidification et à la diminution du calcium qui s'en suit (Hames *et al.* 2002). Ce phénomène pourrait également affecter la Grive de

Bicknell (Rimmer *et al.* 2001). Afin de mieux comprendre l'importance de cette menace, le GICGB propose de mettre en œuvre des études visant à examiner les effets du manque de calcium chez la Grive de Bicknell et ses habitats au niveau des individus, de l'effectif et du paysage, et ce, à partir de l'une ou de plusieurs des approches suivantes:

- Apport expérimental de calcium dans le régime alimentaire des femelles;
- Comparaison des paramètres de la reproduction aux sites pauvres et riches en calcium;
- Chaulage du sol, qui réduit son acidité, afin de comparer l'avant et l'après, le contrôle et l'impact;
- Examen des diminutions de calcium dans toute l'aire de reproduction de la Grive de Bicknell à partir des modélisations des SIG, et comparaison des données avec les résultats de programmes de suivis standardisés.

Initiative de recherche:
Prédire et suivre les effets des changements climatiques.

Initiative de conservation:
Développer et mettre en œuvre des politiques visant à réduire les impacts des changements climatiques et à compenser pour leurs effets, particulièrement en ce qui concerne les habitats de la Grive de Bicknell.

Les changements climatiques ont le potentiel de modifier une variété de paramètres environnementaux et écologiques qui assurent la viabilité des populations de la Grive de Bicknell, incluant la répartition de la végétation (Iverson *et al.* 2008), le moment de l'émergence des proies au printemps (e.g., Sillett *et al.* 2000, Sanz *et al.* 2003, Both *et al.* 2006), les cycles des prédateurs (e.g., McCarty 2001), l'emplacement de conditions climatiques favorables (Hilbert *et al.* 2004) et la présence d'espèces compétitrices (Wormworth et Mallon 2006). Le changement potentiel le plus significatif serait le déplacement à plus haute altitude de son habitat de reproduction. Puisque son étendue est contrôlée avant tout par le climat, les réchauffements prévus ont le potentiel de modifier la répartition et l'abondance de l'espèce (Rodenhouse *et al.* 2008). La répartition des communautés végétales selon l'altitude dans le Nord-Est est fortement influencée par les températures (Spear 1989, Botkin *et al.* 1972). Les températures de l'air forment une relation

quasi-linéaire avec l'altitude dans le nord des Appalaches (Richardson *et al.* 2004) et la température moyenne en juillet est en bonne corrélation avec les écotones forestiers dans les Appalaches (Cogbill et White 1991). La température moyenne de la saison de croissance (de mai à septembre) tenait le premier rang des 36 variables climatiques, terrestres, altitudinales et d'utilisation des terres dans une évaluation de la situation du Sapin baumier dans des parcelles d'inventaire forestier dans l'est des États-Unis, pour différents scénarios de changement climatique (Iverson *et al.* 2008).

Des saisons de croissance plus chaudes pourraient provoquer l'élévation graduelle des écotones forestiers et confiner les communautés végétales et animales de haute altitude à des parcelles progressivement plus élevées, plus petites et plus isolées. Un tel déplacement de l'écotone épinette-sapin se produit peut-être déjà dans les montagnes du nord-est des États-Unis (Hamburg et Cogbill 1988, Beckage *et al.* 2008); là, le réchauffement permet à la forêt tempérée feuillue d'envahir les peuplements d'Épinettes rouges et de Sapins baumiers (Lee *et al.* 2005, Beckage *et al.* 2008). De tels déplacements d'écotones se sont produits dans le passé. Dans un lac situé en haute altitude sur le mont Washington (New Hampshire), des pollens et macrofossiles fournissent la preuve que la ligne des arbres s'est déplacée à plus haute altitude, probablement aussi haut que 1 700 m, durant un réchauffement qui s'est produit il y a environ 3 500 ans (Spear 1989; Miller et Spear 1999). Le refroidissement néoglacial a débuté dans les montagnes Blanches il y a environ 2 500 ans et a abaissé la ligne des arbres à son altitude présente (Miller et Spear 1999).

Une modélisation récente des effets d'une augmentation des températures régionales sur la répartition des forêts de sapins en montagne aux États-Unis a montré qu'un réchauffement d'aussi peu que de 1°C réduira l'habitat de la Grive de Bicknell de plus de la moitié, tandis qu'une augmentation de 2°C pourrait éliminer tous les sites de reproduction des monts Catskill du New York et de la plupart de ceux du Vermont (Rodenhouse *et al.* 2008). Une augmentation de 3°C des températures de la saison de croissance a le potentiel d'éliminer presque tous les habitats de la Grive de Bicknell dans le Nord-Est. On prévoit que les températures en été augmenteront en moyenne de 2.8 °C en conditions de basses émissions de gaz à effet de serre et de 5.9 °C en conditions de hautes émissions avant la fin du siècle (Union of Concerned Scientists 2006).

L'élévation de la ligne des arbres partout dans le monde (Kullman 2001) laisse croire que l'emplacement des écotones séparant les habitats dominés par l'épinette et le

sapin peut se déplacer de façon mesurable d'ici quelques décennies; cependant, le niveau précis de réchauffement requis pour qu'ils se déplacent est débattu (Spear 1989), et il est hautement probable que les déplacements d'écotones vont mettre au moins des décennies à se produire après le réchauffement (Kullman 2001). Ceci pourrait prendre des siècles (Woodward 1992) ou s'étendre sur des décennies (Beckage *et al.* 2008). De tels retards se produisent en raison des caractéristiques des sols qui changent lentement, des interactions entre les essences d'arbre et des perturbations nécessaires pour qu'un type de forêt remplace une forêt adjacente dans des conditions de climat variable (Hamburg et Cogbill 1988). Chez la Grive de Bicknell, les modèles font une projection de la quantité d'habitats qui demeurera après que les changements d'habitat auront atteint un équilibre avec les changements climatiques. Il faut interpréter l'approche des variations de température comme représentant l'éventail des changements possibles de son habitat.

L'empiètement de la forêt tempérée feuillue à des altitudes plus élevées a déjà été documenté dans le nord des montagnes Vertes au Vermont, où Beckage *et al.* (2008) ont rapporté un déplacement de 91 à 119 m durant les 40 dernières années dans l'écotone entre la forêt tempérée feuillue et la forêt boréale à deux sites en haute altitude. Dans les parties nordiques et moins montagneuses de l'aire de reproduction de la Grive de Bicknell, les habitats dominés par l'épinette et le sapin auraient plus de chances de se déplacer vers le nord. Une telle expansion en réponse aux températures plus chaudes a été largement documentée chez les oiseaux (Hitch et Leberg 2007, Thomas et Lennon 1999), de même que chez d'autres taxons (Parmesan et Yohe 2003, Hickling *et al.* 2006).

Avec le temps, la superficie de l'habitat de la Grive de Bicknell diminuera avec l'augmentation prévue des températures de la saison de croissance. Plutôt que de se limiter à suivre les effets des changements climatiques, le GICGB propose d'examiner la capacité d'adaptation de l'espèce aux changements écologiques prévus, afin de guider, ultimement, la planification des activités de recherche suivantes de façon à compenser les effets de ces changements:

- Améliorer la compréhension des facteurs environnementaux et écologiques qui déterminent l'aire de répartition présente de l'espèce et mieux comprendre comment les changements climatiques

peuvent la modifier;

- a) Vérifier l'hypothèse selon laquelle la répartition de la Grive de Bicknell continuera à être déterminée par la température moyenne en juillet, la latitude, la longitude et l'altitude à mesure que la température augmente;
 - b) Mesurer et comparer les paramètres climatiques sous lesquels vivent les populations régionales de l'espèce et suivre leur stabilité dans le temps.
- Examiner la capacité de la Grive de Bicknell à affronter des conditions de plus en plus défavorables selon une recherche basée sur les réponses au stress avec des expériences en nature;
 - a) Recueillir et comparer des mesures démographiques, comme le poids des oisillons et le succès de reproduction, recueillies lors d'années montrant différentes conditions météorologiques;
 - b) Déterminer les proies principales durant toute la saison de reproduction et prédire leur phénologie et leur abondance selon les données météorologiques;
 - c) Suivre l'abondance des proies, les changements phénologiques et le succès de reproduction des oiseaux dans différentes conditions météorologiques;
 - d) Suivre les changements de la fréquence et de l'abondance de la production des cônes en relation avec les fluctuations des populations de l'Écureuil roux et du succès de reproduction des oiseaux;
 - e) Étudier les caractéristiques des habitats dans les secteurs où il y a eu colonisation et disparition afin de créer des modèles prédictifs. Plusieurs disparitions locales de la Grive de Bicknell ont été documentées, principalement à la périphérie de son aire de reproduction (Rimmer *et al.* 2001). Aux États-Unis cependant, le cœur de l'aire semble être demeuré intact: sa présence a été confirmée à 63 des 73 sites de reproduction historiques (occupés avant 1992) inventoriés de 1992 à 1995 (Atwood *et al.* 1996);
 - f) Développer des modèles démographiques en utilisant les données provenant d'études à long terme réalisées dans les aires de reproduction et d'hivernage ainsi que les résultats d'études sur le terrain reliées aux changements climatiques afin d'évaluer les impacts potentiels sur le taux d'accroissement des populations;

- g) Conduire des expériences d'apports alimentaires (e.g., moment et abondance) afin d'étudier la sensibilité de la Grive de Bicknell à des changements simulés de ressources alimentaires durant la période de reproduction.
- Examiner les caractéristiques adaptatives de la Grive de Bicknell à différentes altitudes et dans diverses zones climatiques;
 - a) Documenter les ressources alimentaires à des altitudes et sous des conditions climatiques différentes;
 - b) Déterminer si des adaptations différentes existent selon la phénotypie des populations ou parmi les individus vivant à des altitudes différentes;
 - c) Étudier les possibilités de compétitions interspécifiques chez les espèces du genre *Catharus*.
- Inventorier à nouveau les transects en altitude complétés en 1973 et 1974 (Able et Noon 1976) et revisités par la U. S. Forest Service Northeast Research Station dans les années 1990 (données inédites);
 - a) Suivre les changements d'altitude des communautés d'oiseaux;
 - b) Établir des sites géoréférencés afin de suivre à long terme les changements chez les populations d'oiseaux et les habitats (composition et structure de la végétation);
 - c) Créer un modèle prédictif de la composition des communautés d'oiseaux selon l'altitude et la végétation qui peut être testé et modifié après chaque inventaire complété.

Initiative de recherche:

Documenter le taux de survie en hiver et la démographie en rapport avec la qualité des habitats locaux et leur condition.

Initiative de conservation:

Protéger, restaurer et régir les habitats d'hivernage importants des mâles et des femelles de façon à augmenter leur survie et leur condition.



Patrick Johnson

Des ententes internationales sont indispensables pour assurer la conservation de la Grive de Bicknell et de ses habitats.

Bien comprendre la survie et la démographie d'une espèce à tous les moments de son cycle annuel est nécessaire pour développer des plans de conservation scientifiquement solides. Accroître les connaissances sur le degré de connectivité migratoire (Webster et Marra 2002) entre des populations reproductrices et hivernantes connues peut contribuer à orienter les initiatives de conservation là où elles seront les plus utiles. Une connectivité forte entre des aires de reproduction et d'hivernage spécifiques peut signifier un degré moindre de mélanges entre les populations et donc une préoccupation accrue en termes de conservation de ces populations ou de l'espèce même. Une meilleure compréhension de la connectivité migratoire peut aider le GICGB à mieux orienter les initiatives de protection et de restauration des habitats.

La cartographie des mouvements et connexions migratoires pourrait aussi permettre d'apprendre comment les événements d'une saison ont des effets sur les saisons suivantes, par exemple comment la survie et la valeur sélective (« fitness ») sont affectées par la qualité de l'habitat hivernal. Chez les oiseaux migrateurs, la vitalité des populations est grandement influencée non seulement par le succès de reproduction (fécondité) mais aussi par la survie hivernale et la démographie (Marra et Holmes 2001). Un effet saisonnier reporté a été démontré chez une espèce, la Paruline flamboyante (*Setophaga ruticilla*), qui hiverne en région tropicale; Norris *et al.* (2004) ont trouvé une diminution du nombre de jeunes parvenus à l'envol issus d'individus hivernant dans des habitats de piètre qualité et retournant aux sites de reproduction tardivement et en mauvaise condition. Le sex-ratio très débalancé de la Grive de Bicknell, plus de deux mâles pour une femelle (Townsend *et al.* 2009a), pourrait être relié à un choix d'habitats différent selon les sexes et demande donc des études démographiques plus approfondies dans les quartiers d'hivernage. Plus de quinze passereaux migrateurs choisissent leur habitat selon leur sexe (Runge et Marra 2005).

Les connaissances présentes basées sur l'analyse des isotopes des plumes révèlent une forte dispersion après

la naissance et le mélange des populations reproductrices dans les quartiers d'hivernage (Hobson *et al.* 2001). On a suggéré que la majorité des oiseaux étudiés dans la Sierra de Bahoruco, en République dominicaine, nicherait au Québec et dans les provinces Maritimes (Hobson *et al.* 2004). Les travaux en cours dans l'est du Canada, le Vermont et le New Hampshire utilisent des isotopes stables afin de déterminer l'origine hivernale des populations qui nichent dans ces régions. Les priorités de recherche incluent:

- Utiliser les analyses d'isotopes stables afin de déterminer les effets de la qualité de l'habitat hivernal sur la condition des oiseaux à l'arrivée aux sites de reproduction et sur leur survie dans les provinces Maritimes, le New Hampshire, le Vermont et ailleurs aussi;
- Examiner sur la même base saisonnière les effets de la qualité des habitats sur la condition physiologique des individus hivernants;
- Déterminer jusqu'où les conditions hivernales, comme la séparation des sexes et des groupes d'âge, pourrait limiter la survie des femelles disproportionnellement;
- Examiner l'écologie et la démographie des oiseaux qui vivent en basse densité dans des types d'habitat peu étudiés (e.g., basses altitudes, forêts humides côtières);
- Examiner le taux de survie selon les sexes et les groupes d'âge dans les forêts humides en haute et basse altitudes;
- Continuer à suivre l'abondance des arthropodes et des fruits en haute et en basse altitudes afin de détecter les différences dans la disponibilité des ressources alimentaires;
- Analyser les isotopes stables de carbone et d'azote d'échantillons de sang afin de déterminer les différences de régime alimentaire entre les oiseaux qui hivernent à basse et à haute altitudes.

VI. Évaluer les réalisations

Le Plan offre un cadre adaptable afin d'orienter les initiatives de conservation de la Grive de Bicknell et sera donc révisé sur une base régulière. À mesure que des objectifs sont atteints et que des lacunes dans les connaissances sont comblées, les résultats seront utilisés pour améliorer le Plan et développer des initiatives de plus en plus efficaces afin d'augmenter l'effectif de la Grive de Bicknell.

Le but ultime fixé par le GICGB consiste à augmenter l'effectif de l'espèce de 25% d'ici 50 ans sans perte nette de la superficie de l'aire de reproduction. Le niveau d'avancement vers l'atteinte de cet objectif sera évalué à partir de programmes de suivi rigoureux à l'échelle de la totalité de l'aire de répartition qui permettront d'estimer la taille et les tendances des populations reproductrices à plusieurs échelles géographiques. Le Mountain Birdwatch 2.0 (MBW 2.0) est un programme de suivi revu par les pairs, statistiquement rigoureux, validé sur le terrain et issu de trois ans de planification par le VCE et quelques partenaires (VCE, BSC/ÉOC, SCF/CWS, USFWS et WMNF). Il est conçu de façon à être utilisé dans l'aire de nidification, là où c'est le plus facile de suivre la Grive de Bicknell. Les oiseaux reproducteurs chantent souvent, ce qui facilite la détection par les inventaires auditifs, et il est plus facile de mettre en œuvre un programme de suivi à grande échelle basé sur la participation de bénévoles dans l'aire de nidification. Hart et Lambert (2008) décrivent les objectifs et le protocole d'inventaire de MBW 2.0; les détails sont résumés à <http://www.vtecostudies.org/MBW/>. MBW 2.0 doit être répété annuellement dans toute l'aire de reproduction à long terme de façon à ce que les tendances et l'état de l'effectif, de même que les réponses de l'espèce aux changements environnementaux, puissent être suivis aux échelles internationale, nationale et régionale. Plus précisément, la mise en place du MBW 2.0 permettra au GICGB de:

- Documenter les changements de l'aire de reproduction de la Grive de Bicknell au cours du temps;
- Estimer la tendance globale de l'effectif, avec une puissance de 80% pour détecter un minimum de 3% de changements annuels de l'abondance et de la densité sur 50 ans;
- Documenter les changements de l'occupation des sites de reproduction par l'examen des taux de colonisation

et d'abandon;

- Estimer les tendances des populations à l'échelle régionale;
- Relier les données des tendances et de la démographie de la Grive de Bicknell aux menaces potentielles.

Le même besoin existe pour établir des protocoles uniformisés permettant de suivre l'occupation et l'utilisation des habitats par la Grive de Bicknell (et autres espèces) dans les quartiers d'hivernage, ce qui permettra d'orienter les projets de restauration et d'en évaluer le succès. Suivre les tendances des populations hivernantes serait aussi utile pour déterminer le statut de l'espèce dans les différentes parties de l'aire et pour évaluer les initiatives de conservation mises en œuvre dans les différents pays.

Le Tableau 6 résume les initiatives décrites dans ce Plan et énumère les sous-groupes du GICGB responsables de leur mise en œuvre. Le GICGB tiendra une réunion annuelle afin de suivre le progrès des initiatives prioritaires, de discuter des besoins de financement et de réviser le Plan au besoin. Les résultats des recherches indiqueront de nouvelles initiatives de conservation qui pourraient contrer directement les menaces et facteurs limitants. Les mises à jour (recherches et progrès vers l'atteinte des objectifs de conservation) seront affichées annuellement sur le site internet du GICGB. Le Plan sera revu et mis à jour aux cinq ans au moins. La mise en œuvre des initiatives de conservation, de recherche et de suivi sera évaluée selon les mesures indiquées dans le Tableau 6.

Afin d'obtenir des mesures statistiquement satisfaisantes des augmentations de l'effectif et des habitats, il est vraisemblable que plus de cinq ans de collecte et d'analyse de données soient nécessaires. Cependant, les résultats préliminaires permettront d'évaluer comment l'atteinte des objectifs progresse et d'ajuster les initiatives au besoin.

Tous les efforts seront déployés pour diffuser les nouvelles informations aux groupes voués à la conservation de l'espèce partout dans son aire de répartition et pour renforcer les liens entre eux. La publication des résultats des recherches et des suivis dans des revues révisées par les pairs sera encouragée comme un moyen d'orienter la planification des actions de conservation, de gestions et d'élaboration de politiques s'appuyant sur des connaissances scientifiques.

Tableau 6.

Résumé des initiatives de conservation, de recherche et de suivi, des sous-groupes principalement responsables de leur réalisation, et des cibles chiffrées et objectifs particuliers afin d'évaluer le succès de chaque initiative. Les acronymes sont indiqués dans l'annexe A.

Initiatives de conservation, de recherche et de suivi	Sous-groupe du GICGB responsable de la réalisation	Cibles pour fin d'évaluation
<ul style="list-style-type: none"> • S'associer aux compagnies forestières et aux agences chargées d'aménagement afin de développer et d'appliquer les Pratiques de gestion exemplaire (PGE) pour la Grive de Bicknell. 	<p><i>Foresterie</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre de PGE développées pour la récolte et les éclaircies pré-commerciales. (Cible = 5); 2. Nombre de compagnies forestières et de gestionnaires fonciers qui exploitent l'habitat de la GRBI au QC, au N-B, en N É et au ME, avec qui des PCE sont conclues (Cible = 100% en 2012); 3. Proportion des forêts exploitées par l'industrie de l'habitat modélisé de la GRBI et dans lesquelles des accords de PGE sont mis en pratique (Cible = 80% en 2015).
<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir une superficie cible d'habitats de reproduction dans les forêts exploitées. 	<p><i>Foresterie</i></p>	<p>Fixer les populations cibles (nombre d'individus) des forêts exploitées (par juridiction) - Fixer en 2011 et atteindre en 2015.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la protection des habitats d'hivernage présentement occupés. 	<p><i>Aire d'hivernage</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre d'aires protégées pour lesquelles on a une indication vérifiable d'infrastructures de gestion et de patrouilles. 2. Nombre de parcs où l'on fait respecter les interdictions des activités illégales (e.g., agriculture, déboisement, production de charbon); 3. Nombre d'aires protégées dont les limites sont clairement marquées, incluant par couverture SIG et par des panneaux indicateurs.
<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter le Fonds de protection de l'habitat de la Grive de Bicknell. 	<p><i>Aire d'hivernage</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Augmenter les deux fonds à au moins 50K \$ avant la fin de 2010 et à 100K \$ avant la fin de 2011; 2. Établir une procédure explicite pour l'octroi des subventions; 3. Attribuer au moins une subvention à un partenaire d'Hispaniola en 2011 et au moins deux en 2012.
<ul style="list-style-type: none"> • Développer des plans d'aménagement de l'habitat hivernal et obtenir le financement à cette fin. 	<p><i>Aire d'hivernage</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifier toutes les aires protégées renfermant l'habitat de la GRBI et communiquer avec les agences et organismes responsables afin de développer ou réviser les plans de gestion; 2. Nombre de plans de gestion d'aires protégées qui renferment la documentation à l'appui du statut connu de la GRBI et autres espèces prioritaires; 3. Nombre de plans d'évaluation et de gestion dont les besoins de financement ont été chiffrés; 4. Obtention du montant total du financement afin d'exécuter les plans de gestion officialisés.

Initiatives de conservation, de recherche et de suivi	Sous-groupe du GICGB responsable de la réalisation	Cibles pour fin d'évaluation
<ul style="list-style-type: none"> • Diriger des projets de restauration de l'habitat hivernal 	<p><i>Aire d'hivernage</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pour chaque aire protégée, déterminer et cartographier clairement les portions d'habitats dégradés; 2. Détermination des espèces de plantes qui conviennent pour la restauration; développement de protocoles particuliers; 3. Nombre de lots pilotes de restauration établis en employant des gens de la région pour planter et entretenir les lots et en assurer le suivi.
<ul style="list-style-type: none"> • Développer des liens solides avec des partenaires dans les Antilles. 	<p><i>Aire d'hivernage</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tenir la réunion du GICGB de l'automne 2010 en RD; planifier la tenue d'une réunion ultérieure en Haïti; 2. Obtenir les fonds requis afin de permettre à 3 Antillais hors d'Hispaniola d'assister à la réunion de 2010 en RD et en Amérique du Nord en 2011; 3. Ajouter au GICGB au moins 1 Cubain, 1 Jamaïcain et 1 Portoricain avant la fin de 2010.
<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les habitudes migratoires et identifier les routes et les haltes les plus importantes. 	<p><i>Recherche sur la reproduction et la migration</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dénombrement et localisation des corridors et haltes migratoires obtenues par les données de géoréférencement des études réalisées en 2009 et 2010; 2. Définir de nouvelles études ayant recours aux géoréférenciers solaires; 3) Publication et autres distributions des résultats des données de géoréférencement; 4. Définir de nouvelles études démographiques et écologiques aux haltes migratoires connues.
<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les impacts des pratiques de l'exploitation des forêts sur la démographie. 	<p><i>Foresterie / Recherche sur la reproduction et la migration</i></p>	<p>Achever un projet de recherche qui vise à quantifier la productivité de la GRBI par rapport à divers types de peuplements (régénération hâtive, avant et après les coupes d'éclaircie et avant la récolte).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Clarifier la répartition et l'habitat en hiver dans les îles autres qu'Hispaniola. 	<p><i>Aire d'hivernage</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Réaliser des inventaires ciblés à Cuba en 2011, ainsi qu'en Jamaïque et à Porto-Rico avant la fin de 2013; 2. Évaluer avec soin les besoins de conservation de la GRBI dans d'autres îles; travailler de concert avec les groupes locaux afin de définir des stratégies de conservation.
<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer les effets du manque de calcium 	<p><i>Recherche sur la reproduction et la migration</i></p>	<p>Entreprendre ou améliorer les recherches sur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apport de calcium chez les femelles de la GRBI; 2. Comparaison des paramètres de la reproduction aux sites pauvres et riches en calcium; 3. Chaulage du sol afin de comparer l'avant et l'après, le contrôle et l'impact; 4) Diminution du calcium dans toute l'aire de reproduction de la GRBI à partir des modélisations des SIG, et comparaison des données avec les résultats de programmes de suivis standardisés.

Initiatives de conservation, de recherche et de suivi	Sous-groupe du GICGB responsable de la réalisation	Cibles pour fin d'évaluation
<ul style="list-style-type: none"> • Prédire et suivre les effets des changements climatiques. 	<p><i>Recherche sur la reproduction et la migration/ Suivi</i></p>	<p>Entreprendre ou améliorer les recherches sur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Facteurs environnementaux et écologiques qui caractérisent l'aire de reproduction de la GRBI et comment celle-ci peut être modifiée par les changements climatiques; 2. Capacité de la GRBI d'affronter des conditions de plus en plus défavorables selon une recherche basée sur les réponses au stress avec des expériences en nature; 3. Caractéristiques de la GRBI adaptées à des altitudes et des zones climatiques différentes; 4. Suivre à nouveau les transects d'inventaires en altitude complétés en 1973, 1974 et dans les années 1990, dans le Nord-Est des É.-U.; 5. Identifier des sites géoréférencés afin de suivre à long terme les changements de l'effectif et de l'habitat.
<ul style="list-style-type: none"> • Documenter le taux de survie en hiver et la démographie en rapport avec la qualité et l'état des habitats locaux. 	<p><i>Aire d'hivernage</i></p>	<p>Faire des analyses des taux de survie propres à chaque habitat. Si la taille des échantillons actuels semble insuffisante, indiquer les études requises pour l'atteinte de l'objectif.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Documenter au fil du temps les changements de la répartition de la Grive de Bicknell. 	<p><i>Suivi</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produire des données de présence propres à chaque site, qui peuvent être mises ensemble afin de cartographier l'aire de reproduction; 2. Évaluer aux 5 ans les changements de l'aire de reproduction; 3. Employer l'analyse spatiale de l'habitat disponible (MaxEnt) afin de déterminer leurs limites en hiver et en saison de reproduction.
<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer la tendance générale et celles des populations régionales 	<p><i>Suivi</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produire des estimés de densité et d'abondance de la GRBI avec coefficients de variation (CV) ≤ 0.20; 2. Estimer les tendances des populations à hauteur de 80% afin de détecter un minimum de 3% de changement annuel de l'abondance et de la densité sur plus de 30 ans à un niveau de signification de 0.1; 3. Maintenir un CV ≤ 0.40 à la courbe de régression pour chaque tendance estimée sur une période de 30 ans ou plus.
<ul style="list-style-type: none"> • Documenter les changements de la présence par des estimés de la colonisation des sites de reproduction et des taux de disparition. 	<p><i>Suivi</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produire un estimé global de l'occupation des sites de reproduction à 95% de confiance avec un coefficient de variation (CV) ≤ 0.20.

VII. Références citées

- Able, K. P. et B. R. Noon. 1976. Avian community structure along elevational gradients in the northeastern United States. *Oecologia* 26:275-294.
- Afanasyev, V. 2004. A miniature daylight level and activity data recorder for tracking animals over long periods. *Memoirs of National Institute Polar Research, Special Issue* 58:227-233.
- American Ornithologists' Union. 1995. Fortieth supplement to the American Ornithologists' Union checklist of North American birds. *Auk* 112:819-830.
- Angeles, M. E., J. E. Gonzalez, D. J. Erickson III et J. L. Hernández. 2007. Predictions of future climate change in the Caribbean region using global general circulation models. *International Journal of Climatology* 27:555-569.
- Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. 1995. (J. Gauthier et Y. Aubry, Eds.) Canadian Wildlife Service-Service Canadien de la Faune, Québec.
- Atwood, J.L., C.C. Rimmer, K.P. McFarland, S.H. Tsai et L.R. Nagy. 1996. Distribution of Bicknell's Thrush in New England and New York. *Wilson Bulletin* 108(4): 650-651.
- Ball, M. 2000. Vocal behaviour of Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*). Masters of Science Thesis, Dalhousie University, Halifax.
- Beckage, B., B. Osborne, D. G. Gavin, C. Pucko, T. Siccama et T. Perkins. 2008. A rapid upward shift of a forest ecotone during 40 years of warming in the Green Mountains of Vermont. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:4197-4202.
- Both C., S. Bouwhuis, C. M. Lessells et M. W. Visser. 2006. Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature* 441: 81-83.
- Botkin D.B., J. F. Janak et J. R. Wallis. 1972. Some ecological consequences of a computer model of forest growth. *Journal of Ecology* 60:849-872.
- Bredin, K. et B. Whittam. 2009. Conserving the Bicknell's Thrush: stewardship and management practices for Nova Scotia's high elevation forest. *Bird Studies Canada, Sackville, NB.*
- Butcher, G. S., D. K. Niven, A. O. Panjabi, D. N. Pashley et K. V. Rosenberg. 2007. WatchList: The 2007. WatchList for United States Birds. *American Birds* 61:18-25.
- Campbell, G., B. Whittam et G. Robertson. 2009. High Elevation Landbird Program: 2008 Report. *Bird Studies Canada, Sackville, NB.*
- Chisholm, S. E. et M. L. Leonard. 2008. Effect of forest management on a rare habitat specialist, the Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*). *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne de Zoologie* 86:217-223.
- Cogbill, C. V. et P. S. White. 1991. The latitude-elevation relationship for spruce-fir forest and treeline along the Appalachian Mountain chain. *Plant Ecology* 94:153-175.
- Connolly, V., G. Seutin, J-P. L. Savard et G. Rompré. 2002. Habitat use by the Bicknell's Thrush in the Estrie region, Québec. *Wilson Bulletin* 114:333-341.
- COSEWIC. 2009. Unsolicited update: COSEWIC status report on the Bicknell's thrush *Catharus bicknelli* in Canada, v + 41pp. Submitted to the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, Ontario.
- DeHayes, D. H., C. E. Waite, M. A. Ingle et M. W. Williams. 1990. Winter injury susceptibility and cold tolerance of current and year-old needles of red spruce trees from several provenances. *Forest Science* 36:982-994.
- Dehayes D. H., P. G. Schaberg, G. J. Hawley et G. R. Strimbeck. 1999. Acid rain impacts on calcium nutrition and forest health. *BioScience* 49:789-800.
- 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* 51:180-198.
- Driscoll, C. T., D. Whittall, J. D. Aber, E. W. Boyer, C. S. Cronan, C. L. Goodale, P. Groffman, C. Hopkinson, K. F. Lambert et G. B. Lawrence. 2003. Nitrogen Pollution: From the Sources to the Sea. *Hubbard Brook Research Foundation. Science Links™ Publication Vol. 1, no. 2.*

- Eagar, C. et M. B. Adams. 1992. Ecology and decline of red spruce in the eastern U.S. Springer-Verlag, New York.
- Evans, W.R. 1994. Nocturnal flight call of Bicknell's Thrush. *Wilson Bulletin* 106:55-61.
- Erskine, A. J. 1992. Atlas of Breeding Birds of the Maritimes Provinces. Nimbus Publishing Ltd., Halifax.
- Fretwell, S. D. 1972. Populations in a seasonal environment. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Gardiner, R. 2005. The long-term effects of pre-commercial thinning on Bicknell's Thrushes and four other high elevation songbirds in the New Brunswick highlands. B.Sc. Honours Thesis, Mount Allison University, Sackville, NB.
- Goetz, J.E., K. P. McFarland et C.C. Rimmer. 2003. Multiple paternity and multiple male feeders in Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*). *Auk* 120:1044-1053.
- Graveland, J. et R. H. Drent. 1997. Calcium availability limits breeding success of passerines on poor soils. *Journal of Animal Ecology* 66:279-288.
- Hale, S. R. 2006. Using satellite imagery to model distribution and abundance of Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*) in New Hampshire's White Mountains. *Auk* 123:1038-1051.
- 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 of the United States of America* 99:11235-11240.
- Hamburg, S. P. et C. V. Cogbill. 1988. Historical decline of red spruce populations and climatic warming. *Nature* 331:428-431.
- Hart, J. A. et J. D. Lambert. 2008. Mountain Birdwatch: Protocol and Standard Operating Procedures for Monitoring High-elevation Landbirds in the Northern Appalachian and Laurentian Regions [Online]. Northeast Coordinated Bird Monitoring. Available at www.vtecostudies.org/reports.html
- Hickling, R., D. B. Roy, J. K. Hill, R. Fox et C. D. Thomas. 2006. The distribution of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. *Global Change Biology* 12:450-455.
- Hilbert D.W., M. Bradford, T. Parker et D. A. Westcott. 2004. Golden bowerbird (*Prionodura newtonia*) habitat in past, present and future climates: predicted extinction of a vertebrate in tropical highlands due to global warming. *Biological Conservation* 116: 367.
- Hitch, A. T. et P. L. Leberg. 2007. Breeding distributions of North American bird species moving north as a result of climate change. *Conservation Biology* 21:534-539.
- Hobson, K. A., K. P. McFarland, L. I. Waasenaar, C. C. Rimmer et J. E. Goetz. 2001. Linking breeding and wintering grounds of Bicknell's Thrush using stable isotope analyses of feathers. *Auk* 118:16-23.
- Hobson, K.A., Y. Aubry et L. I. Wassenaar. 2004. Migratory connectivity in Bicknell's Thrush: locating missing populations with hydrogen isotopes. *Condor* 106:905-909.
- Iverson, L. R., A. M. Prasad et S. Matthews. 2008. Potential changes in suitable habitat for 134 tree species in the northeastern USA. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 13:517-540.
- IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species, Version 2009.2 [Online]. Available at www.iucnredlist.org.
- Kaste, J. M., B. C. Bostick et A. W. Schroth. 2006. Fate and speciation of gasoline-derived lead in organic horizons of the Northeastern USA. *Soil Science Society of America Journal* 70:1688-1698.
- King, D. I., J. D. Lambert, J. P. Buonaccorsi et L. S. Prout. 2008. Avian population trends in the vulnerable montane forests of the northern Appalachians, USA. *Biodiversity Conservation* 17:2691-2700.
- Kullman, L. 2001. 20th century climate warming and tree-limit rise in the southern Scandes of Sweden. *Ambio* 30:72-80.
- Lambert, J. D., D. I. King, J. P. Buonaccorsi et L.S. Prout. 2008. Decline of a New Hampshire Bicknell's Thrush population, 1993-2003. *Northeastern Naturalist* 15:607-618.
- Lambert, J. D., K. P. McFarland, C. C. Rimmer, S. D. Faccio et J. L. Atwood. 2005. A practical model of Bicknell's Thrush distribution in the northeastern U.S. *Wilson Bulletin* 117:1-11.
- Latta, S. C. 2005. Complementary areas for conserving avian diversity on Hispaniola. *Animal Conservation* 8:60-81.

- Latta, S. C. et R. Lorenzo (eds.). 2000. Results of the national planning workshop for avian conservation in the Dominican Republic. Dirección Nacional de Parques, Santo Domingo, Dominican Republic.
- Latta, S. C., C. C. Rimmer et K. P. McFarland. 2003. Winter bird communities in four habitats along an elevational gradient on Hispaniola. *Condor* 105:179-197.
- Latta, S. C., C. C. Rimmer, H. Raffaele, J. Wiley, A. Keith, E. M. Fernandez et K. P. McFarland. 2006. Birds of the Dominican Republic and Haiti. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Lee, T. D., J. P. Barrett et B. Hartman. 2005. Elevation, substrate, and the potential for climate-induced tree migration in the White Mountains, New Hampshire, USA. *Forest Ecology and Management* 212:75-91.
- Likens, G.E., C. T. Driscoll, D. C. Buso, T. G. Siccama, C. E. Johnson, G. M. Lovett, T. J. Fahey, W. A. Reiners, D. F. Ryan, C. W. Martin et S. W. Bailey. 1998. The biogeochemistry of calcium at Hubbard Brook. *Biogeochemistry* 41:89-173.
- Lloyd, J. D. et J. A. Hart. 2009. Mountain Birdwatch 2007-2008. Unpublished report to the U.S. Fish and Wildlife Service. Vermont Center for Ecostudies, Norwich, VT.
- Mand, R., V. Tilgar et A. Leivits. 2000. Calcium, snails, and birds: a case study. *Web Ecology* 1:63-69.
- Marra, P. P et R. T. Holmes. 2001. Consequences of dominance-mediated habitat segregation in a migratory passerine bird during the non-breeding season. *Auk* 118: 92-104.
- Marra, P. P et M. S. Webster. 2005. The importance of understanding migratory connectivity and seasonal interactions. Pp. 199-209 in *Birds of Two Worlds: The Ecology and Evolution of Migration* (R. Greenberg et P. P. Marra, eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore, London.
- Marra, P. P., K. A. Hobson et R. T. Holmes. 1998. Linking Winter and Summer Events in a Migratory Bird by Using Stable-Carbon Isotopes. *Science* 282:1884-1886.
- Marshall, J. T. 2001. The Gray-cheeked Thrush, *Catharus minimus*, and its New England subspecies, Bicknell's Thrush, *Catharus minimus bicknelli*. Publication of the Nuttall Ornithological Club, No. 28.
- Martin, P. H., R. E. Sherman et T. J. Fahey. 2004. Forty years of tropical forest recovery from agriculture: structure and floristics of secondary and old-growth riparian forests in the Dominican Republic. *Biotropica* 36:297-317.
- McFarland, K. P., C. C. Rimmer, S. K. Frey, S. D. Faccio et B. B. Collins. 2008. Demography, ecology and conservation of Bicknell's Thrush in Vermont, with a special focus on the Northeastern Highlands. Vermont Center for Ecostudies, Technical Report 08-03.
- McCarty, J. P. 2001. Ecological consequences of recent climate change. *Conservation Biology* 15:320-331.
- McKinnon, E. A. 2009. Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*) in managed forests: nest-site selection, diet, and co-occurrence with Swainson's Thrush (*C. ustulatus*). M.Sc. Thesis, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick. 127 pp.
- Miller N. G. et R. W. Spear. 1999. Late-quaternary history of the alpine flora of the New Hampshire White Mountains. *Géographie Physique et Quaternaire* 53:137-157.
- Moore, F. R. [Ed]. 2000. Stopover ecology of Nearctic–Neotropical landbird migrants: habitat relations and conservation implications. *Studies in Avian Biology* 20.
- Moore, F. R., S. A. Gauthreaux, Jr., P. Kerlinger et T. R. Simons. 1995. Habitat requirements during migration: important link in conservation. Pgs. 121-144 in T. E. Martin et D. M. Finch, eds. *Ecology and Management of Neotropical Migratory Birds: A Synthesis and Review of Critical Issues*. Oxford University Press, New York, NY.
- Mugica, S. A. 2008. Cuba. Pages 119-142, in *Important Bird Areas in the Caribbean: Key Sites for Conservation* (D. A. Wege et V. Anadon-Irizarry, Eds.). BirdLife International, Cambridge.
- Nixon, E. 1999. COSEWIC status report on the Bicknell's thrush *Catharus bicknelli* in Canada. Pp 1-43, in COSEWIC assessment and status report on the Bicknell's Thrush *Catharus bicknelli* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, ON.
- Nixon, E. A., S. B. Holmes et A. W. Diamond. 2001. Bicknell's Thrushes (*Catharus bicknelli*) in New Brunswick clear cuts: their habitat associations et co-occurrence with Swainson's Thrushes (*Catharus ustulatus*). *Wilson Bulletin* 113:33-40.
- Norris, D. R., P. P. Marra, T. K. Kyser, T. W. Sherry et L. M.

- Ratcliffe. 2004. Tropical winter habitat limits reproduction success in a migratory bird. *Proceedings of the Royal Society* 271:59-64.
- Ordre des Ingénieurs Forestiers du Québec 2009. Manuel de foresterie. Éditions MultiMondes, Québec.
- Ouellet, H. 1993. Bicknell's Thrush: taxonomic status and distribution. *Wilson Bulletin* 105:545-572.
- Parmesan, C. et G. Yohe. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421:37-42.
- Paryski, P., C. A. Woods et F. Sergile. 1989. Conservation strategies and the preservation of biological diversity in Haiti, p. 855-878. In C. A. Woods (ed.), *Biogeography of the West Indies: Past, Present, Future*. Sandhill Crane Press, Gainesville, FL.
- Pashley, D. N., C. J. Beardmore, J. A. Fitzgerald, R. P. Ford, W. C. Hunter, M. S. Morrison et K. V. Rosenberg. 2000. *Partners in Flight: Conservation of the Land Birds of the U.S.* American Bird Conservancy, The Plains, VA.
- Perdomo, L. et Y. Arias. 2008. Dominican Republic. Pages 157-174 in *Important Bird Areas in the Caribbean: Key Sites for Conservation* (D. A. Wege et V. Anadon-Irizarry, Eds.). BirdLife International, Cambridge.
- Phillips, R. A., P. C. Silk, S. Bearhop, R. McGill, V. Afanasyev, I. J. Strange. 2007. Movements, winter distribution and activity patterns of Falkland and brown skuas: insights from loggers and isotopes. *Marine Ecology Progress Series* 345:281-291.
- Remsen, J. V. 2001. True winter range of the Veery (*Catharus fuscescens*): lessons for determining winter ranges of species that winter in the tropics. *Auk* 118:838-848.
- Rich, T. D., C. J. Beardmore, H. Berlanga, P. J. Blancher, M. S. W. Bradstreet, G. S. Butcher, D. W. Demarest, E. H. Dunn, W. C. Hunter, E. E. Inigo-Elias, J. A. Kennedy, A. M. Martell, A. O. Panjabi, D. N. Pashley, K. V. Rosenberg, C. M. Rustay, J. S. Wendt et T. C. Will. 2004. *Partners in Flight North American Landbird Conservation Plan*. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY.
- Richardson A. D., X. Lee et A. J. Friedland. 2004. Microclimatology of treeline spruce-fir forests in mountains of the northeastern United States. *Agricultural and Forest Meteorology* 125:53-66.
- Rimmer, C. C. et K.P. McFarland. 2001. Known breeding and wintering sites of a Bicknell's Thrush. *Wilson Bulletin* 113:234-236.
- Rimmer, C. C., K. P. McFarland, W. G. Ellison et J. E. Goetz. 2001. Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*), No. 592 in *The Birds of North America* (A. Poole et F. Gill, Eds.), The Birds of North America, Inc., Philadelphia, Pennsylvania.
- Rimmer, C. C., K. P. McFarland, J. D. Lambert et R. B. Renfrew. 2004. Evaluating the use of Vermont ski areas by Bicknell's Thrush: applications for Whiteface Mountain, New York. Vermont Institute of Natural Science, Woodstock, Vermont.
- Rimmer, C. C., K. P. McFarland, D. C. Evers, E. K. Miller, Y. Aubry, D. Busby et R. J. Taylor. 2005a. Mercury concentrations in Bicknell's Thrush and other insectivorous passerines in montane forests of northeastern North America. *Ecotoxicology* 14:223-240.
- Rimmer, C. C., J. M. Townsend, A. K. Townsend, E. M. Fernández et J. Almonte. 2005b. Avian diversity, abundance, and conservation status in the Macaya Biosphere Reserve of Haiti. *Ornitología Neotropical* 16:219-230.
- Rimmer, C. C., E. K. Miller, K. P. McFarland, R. J. Taylor et S. D. Faccio. 2009. Mercury bioaccumulation and trophic transfer in the terrestrial food web of a montane forest. *Ecotoxicology*. 19:697-709.
- Rioux, J. et J.-F. Poulin. 2009. Portrait des enjeux d'oiseaux de l'aménagement écosystémique dans la réserve faunique des Laurentides. Étude réalisée par GENIVAR pour le Service canadien de la faune, Environnement Canada dans le cadre du projet pilote du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 114p + annexes.
- Rodenhouse, N. L., S. N. Matthews, K. P. McFarland, J. D. Lambert, L. R. Iverson, A. Prasad, T. S. Sillett et R. T. Holmes. 2008. Potential effects of climate change on birds of the Northeast. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 13:517-540.
- Rompré, G., Y. Aubry et A. Kirkconnell. 2000. Recent observations of threatened birds in Cuba. *Cotinga* 13:66.
- Rubenstein, D. R., C. P. Chamberlain, R. T. Holmes, M. P. Ayres, J. R. Waldbauer, G. R. Graves et N. C. Tuross. 2002. Linking breeding and wintering ranges of a migratory songbird using stable isotopes. *Science* 295:1062-1065.
- Runge, M. et P.P. Marra. 2005. A demographic model for a migratory passerine bird: population dynamics of

- the American Redstart. Pp. 375-389 in: *Birds of Two Worlds: The Ecology and Evolution of Temperate Tropical Migration*. R. Greenberg et P. Marra (eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD and London, UK.
- Sanz, J. J., J. Potti, J. Moreno, S. Merino et O. Frias. 2003. Climate change and fitness components of a migratory bird breeding in the Mediterranean region. *Global Change Biology* 9:461-472.
- Scheifler, R., M. Cœurdassier, C. Morilhat, N. Bernard, B. Faivre, P. Flicoteaux, P. Giraudoux, M. Noel, P. Piotte, D. Rieffel, A. de Vaufléury et P.-M. Badot. 2006. Lead concentration in feathers and blood of common blackbirds (*Turdus merula*) and in earthworms inhabiting unpolluted and moderately polluted urban areas. *Science of the Total Environment* 371:197-205.
- Sergile, F. E. 2008. Haiti. Pages 193-204 in *Important Bird Areas in the Caribbean: Key Sites for Conservation* (D. A. Wege et V. Anadon-Irizarry, Eds.). BirdLife International, Cambridge.
- Sergile, F. E. et C. A. Woods. 2001. Status of conservation in Haiti: A 10-year retrospective. Pages 547-557 in *Biogeography of the West Indies: Patterns and Perspectives*, 2nd ed (C. A. Woods et F. E. Sergile, Eds.). CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Sillett, T. S., R. T. Holmes et T. W. Sherry. 2000. Impacts of global climate cycle on population dynamics of a migratory songbird. *Science* 288:2040-2042.
- Spear, R. W. 1989. Late-quaternary history of high-elevation vegetation in the White Mountains of New Hampshire. *Ecological Monographs* 59:125-151.
- Sprugel, D. G. 1976. Dynamic structure of wave-regenerated *Abies balsamea* forests in the North-eastern United States. *Journal of Ecology* 64: 889-911.
- Stattersfield, A. J., M. J. Crosby, A. J. Long et D. C. Wege. 1998. *Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Stutchbury, B. J. M., S. A. Tarof, T. Done, E. Gow, P. M. Kramer, J. Tautin, J. W. Fox et V. Afanasyev. 2009. Tracking long-distance songbird migration using geolocators. *Science* 323: 896.
- Takahashi, A., D. Ochi, Y. Watanuki, T. Deguchi, N. Oka, V. Afanasyev, J. W. Fox, P. N. Trathan. 2008. Post breeding movement and activities of two Streaked Shearwaters in the north-western Pacific. *Ornithological Science* 7:29-35.
- Thomas, C. D. et J. L. Lennon. 1999. Birds extend their ranges northwards. *Nature* 399:213.
- Tolentino, L. et M. Peña. 1998. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. *Moscosoa* 10:179-203.
- Townsend, J. M. et C. C. Rimmer. 2006. Known natal and wintering sites of a Bicknell's Thrush. *Journal of Field Ornithology* 77:452-454.
- Townsend, J. M., C. C. Rimmer et K. P. McFarland. 2009a. Investigating the limiting factors of a rare, vulnerable species: Bicknell's Thrush. Pgs 91-95 in Rich, T.D., C. Arizmendi, D. Demarest et C. Thompson, eds. *Tundra to Tropics: Connecting Birds, Habitats and People*. Proceedings of the 4th International Partners in Flight Conference, McAllen, Texas. Partners in Flight.
- Townsend, J. M., C. C. Rimmer, J. Brocca, K. P. McFarland et A. K. Townsend. 2009b. Predation of a wintering migratory songbird by introduced rats: can nocturnal roosting behavior serve as predator avoidance? *Condor* 111:565-569.
- Union of Concerned Scientists. 2006. *Climate Change in the U.S. Northeast: A Report of the Northeast Climate Impacts Assessment*. Union of Concerned Scientists (UCS) Publications, Cambridge, Massachusetts.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2008. *Birds of Conservation Concern 2008* [Online]. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Division of Migratory Bird Management, Arlington, Virginia. Available at www.fws.gov/migratorybirds/.
- Vermont Center for Ecostudies (VCE). 2009. Production of a Bicknell's Thrush global breeding distribution model based on known occurrence and potential habitat. Vermont Center for Ecostudies, unpublished report, December 2008, Norwich, Vermont.
- Wallace, G. J. 1939. Bicknell's Thrush, Its Taxonomy, Distribution, and Life History. *Proceedings of the Boston Society of Natural History* 41:211-402.

Webster, M. S., P. P. Marra, S. M. Haig, S. Bensch et R. T. Holmes. 2002. Links between worlds: unraveling migratory connectivity. *Trends in Ecology and Evolution* 17:76-83.

Wells, J. V. 2007. *Birders Conservation Handbook: 100 North American Birds at Risk*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Woodward, F. I. 1992. A review of the effects of climate on vegetation: ranges, competition, and composition. Pp. 105-123 in: *Global Warming and Biological Diversity* (R. L. Peters et T. E. Lovejoy [eds.]). Yale University Press, New Haven, CT.

Wormworth, J. et K. Mallon. 2006. *Bird Species and Climate Change: The Global Status Report, Version 1.0* [Online]. Climate Risk Limited, Brisbane, Australia. Disponible à: <http://assets.panda.org/downloads/birdsclimatereportfinal.pdf>

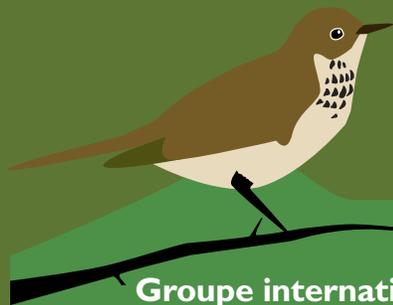


Barbara Badgley

En général, les forêts de montagne de l'Amérique du Nord bénéficient d'une bonne protection, mais elles font face à divers stress écologiques, incluant les menaces liées au réchauffement global.

Annexe A : Acronymes

ACT	Adirondack Community Trust
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
BSC/ÉOC	Bird Studies Canada-Études d'Oiseaux Canada
ÉPC	Éclaircies pré-commerciales
FHGB	Fonds d'Hispaniola pour la Grive de Bicknell
FPHGB	Fonds de protection de l'habitat de la Grive de Bicknell
GICGB	Groupe international pour la conservation de la Grive de Bicknell
GRBI	Grive de Bicknell
IUCN	International Union for Conservation of Nature (Union internationale pour la conservation de la nature)
ME	Maine
MNR N-B	Ministère des ressources naturelles du Nouveau-Brunswick
NB	Nouveau-Brunswick
NÉ	Nouvelle-Écosse
PGE	Pratiques de gestion exemplaire
QC	Québec
SIG	Système d'information géographique
SUNY ESF	State University of New York College of Environmental Studies and Forestry
UNB	Université du Nouveau-Brunswick
USFWS	United States Fish and Wildlife Service
VCE	Vermont Center for Ecostudies
WMNF	White Mountain National Forest



Groupe international
pour la conservation
de la Grive de Bicknell