

Impacts potentiels de la présence du Vacher à tête brune (*Molothrus ater ater*)
au parc national du Mont-Saint-Bruno

par

Mélanie Chabot

essai présenté au Département de biologie
en vue de l'obtention du grade de maître en écologie internationale
(maîtrise en biologie incluant un cheminement de type cours en écologie internationale)

FACULTÉ DES SCIENCES
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Sherbrooke, Québec, Canada, novembre 2007

Sommaire

Le Vacher à tête brune (*Molothrus ater*) est un parasite de nichée. La femelle ne construit pas de nid. Elle dépose plutôt ses œufs dans le nid d'autres passereaux. Jadis limitée aux prairies continentales du Centre de l'Amérique du Nord, la distribution géographique du vacher s'est largement étendue en raison de la transformation de nombreuses forêts en champs, en pâturages, en zones urbaines, etc. Le Vacher à tête brune est actuellement un des oiseaux les plus communs de l'Amérique du Nord. Le Sud du Québec est une des aires de reproduction de l'espèce. Elle y est très fortement associée au paysage agricole qui présente un mélange idéal de sites d'alimentation et de reproduction. En effet, les grandes étendues d'herbes courtes où les vachers s'alimentent y sont abondantes. De plus, les vachers trouvent dans la bordure des boisés de nombreux hôtes potentiels. Il est généralement accepté que le parasitisme a un effet négatif sur le succès reproducteur des parents adoptifs. Bien que plusieurs espèces des prairies aient développé des défenses contre le parasitisme, les nouveaux hôtes de l'Est acceptent généralement les œufs intrus. Le présent travail est une analyse préliminaire des impacts potentiels de la présence du Vacher à tête brune au parc national du Mont-Saint-Bruno. Le parc est un petit fragment forestier de la Montérégie entouré de terres agricoles où l'on cultive principalement du maïs. Le parc et ses environs semblent offrir une bonne aire de reproduction au vacher. Soixante de ses hôtes biologiques y nichent, dont dix de ses espèces favorites. La majorité des espèces qu'il parasite semblent être abondantes. Les populations de vachers sont davantage limitées en ce qui concerne les sites d'alimentation. Il n'y a pas présence importante de bétail dans les environs. Il y a cependant des golfs, une station de ski alpin, et un aéroport qui sont des habitats alternatifs intéressants. L'abondance du vacher semble donc globalement limitée. Cela indique que le taux de parasitisme est probablement faible au mont Saint-Bruno. À priori, aucune mesure de gestion n'est à recommander sur ce territoire en ce qui concerne les vachers puisque leur impact sur la communauté aviaire y semble réduit.

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidée et soutenue au cours de la réalisation de mon essai, plus particulièrement :

- ✍ Mon directeur, M. Donald Rodrigue, responsable du service de la conservation et de l'éducation du parc national du Mont-Saint-Bruno, pour sa collaboration à mon essai, tous ses conseils judicieux, son attention, sa compréhension et sa rapidité;
- ✍ M. Pierre Wery (garde-parc patrouilleur, assistant à la protection de la faune au parc national du Mont-Saint-Bruno et ornithologue chevronné) pour toutes ses bonnes informations et son enthousiasme;
- ✍ Mme Lisette Lusignan (ma mère) pour m'avoir encouragé à chaque jour, m'avoir aidé à vérifier toutes les listes de Friedmann et avoir été ma copilote lors de l'inventaire des sites d'alimentation du vacher;
- ✍ Mme Colette Anseau et Mme Caroline Cloutier du programme de la maîtrise en écologie internationale de l'Université de Sherbrooke pour leurs conseils, leurs encouragements et leur support technique;
- ✍ Mlle Mélissa Gagnon, Mlle Isabelle Venne, Mlle Geneviève Allard et M. Gordon Saby pour leur support moral pendant toute la durée de la réalisation de mon essai.

Table des matières

Sommaire.....	i
Remerciements	ii
Table des matières	iii
Liste de tableaux.....	v
Liste des figures.....	vi
Préface.....	1
Introduction.....	4
Chapitre 1 – Le Vacher à tête brune (<i>Molothrus ater</i>)	7
1.1 Biologie et écologie du Vacher à tête brune.....	7
1.1.1 Distribution et tendance des populations.....	8
1.1.2 Habitat	10
1.1.3 Alimentation	12
1.1.4 Reproduction	14
1.1.5 Les hôtes	17
1.2 Parasitisme.....	19
1.2.1 Succès reproducteur.....	20
1.2.2 Défenses	21
1.2.3 Degré de vulnérabilité	23
1.2.4 Contrôle	25
Chapitre 2 – Abondance et impacts potentiels de la présence du Vacher à tête brune au parc national du Mont-Saint-Bruno.....	27
2.1 Analyse du territoire	28
2.1.1 Les facteurs continentaux	29

2.1.2	Les facteurs régionaux.....	29
2.1.3	Au niveau du paysage.....	32
2.1.4	Les facteurs locaux.....	36
2.2	Analyse de la communauté aviaire.....	40
2.2.1	Diversité aviaire dans le parc national du Mont-Saint-Bruno.....	41
2.2.2	Les hôtes du vacher.....	42
2.2.3	Les groupes cibles.....	44
2.2.4	Évaluation de la vulnérabilité des hôtes.....	51
2.2.5	L'exemple du Tohi à flancs roux.....	52
2.2.6	Limites de l'analyse théorique.....	54
Chapitre 3 – Gestion du Vacher à tête brune au parc national du Mont-Saint-Bruno.....		55
Conclusion.....		60
Liste des références.....		62
Annexe 1 – Carte 2007 du parc national du Mont-Saint-Bruno.....		69
Annexe 2 – Carte de l'occupation du sol à partir des images classifiées Landsat-7 dans un rayon de 7,5 km autour du parc national du Mont-Saint-Bruno.....		71
Annexe 3 – Liste des oiseaux ayant été observés au parc national du Mont-Saint-Bruno présents sur les listes de Terrill et de Friedmann.....		73
Annexe 4 – Éléments clefs ayant permis la construction de l'indice de fréquence.....		85
Annexe 5 – Tableau résumé permettant de définir des groupes cibles plus vulnérables au parasitisme.....		96
Annexe 6 – Questionnaire permettant d'évaluer la vulnérabilité du Tohi à flancs roux au parasitisme du Vacher à tête brune.....		102

Liste de tableaux

Tableau 2.1 Superficie forestière restante en 2004 dans les trois MRC bordant le parc national du Mont-Saint-Bruno.....	32
Tableau 2.2 Nombre d'hôtes du Vacher à tête brune par ordre.....	43
Tableau 2.3 Hôtes favoris du vacher nichant au parc national du Mont-Saint-Bruno ainsi que plusieurs caractéristiques permettant d'y évaluer leur vulnérabilité	49
Tableau 2.4 Questionnaire permettant d'évaluer la vulnérabilité d'un hôte biologique au parasitisme effectué par le Vacher à tête brune	52

Liste des figures

Figure 1.1	Vacher à tête brune femelle (<i>Molothrus ater</i>)	8
Figure 1.2	Nid de grive contenant deux œufs de Vacher à tête brune (parc national du Mont-Saint-Bruno)	16
Figure 2.1	Le mont Saint-Bruno et ses alentours vus à partir du sommet du mont Saint-Hilaire en novembre 2007	28
Figure 2.2	Carte représentant les utilisations principales du territoire dans un rayon de 7,5 km à partir de la bordure du parc national du Mont-Saint-Bruno	33
Figure 2.3	Les champs de maïs sont de moins bonnes aires d'alimentation pour le vacher que les grands pâturages (à gauche, un champ de maïs près de l'autoroute 30 et à droite, le pâturage de St-Mathias-sur-le-Richelieu, novembre 2007).....	35
Figure 2.4	L'aéroport de Saint-Hubert et le Club de golf Vallée du Richelieu sont tous deux des sources d'alimentation alternatives (novembre 2007).....	36
Figure 2.5	Piste principale de la station de ski alpin mont St-Bruno en novembre 2007	38
Figure 2.6	Distribution en pourcentage de la représentation de chaque ordre d'oiseau présent au parc national du Mont-Saint-Bruno.....	41

Figure 2.7	Nombre d'hôtes biologiques potentiels par rapport au nombre total d'espèces dans chacune des familles de passereaux du parc national du Mont-Saint-Bruno.....	44
Figure 2.8	Pourcentage des espèces d'hôtes potentielles reconnues comme nicheuses au parc national du Mont-Saint-Bruno	45
Figure 2.9	Distribution des indices de fréquence chez les 60 nicheurs connus du parc national du Mont-Saint-Bruno étant des hôtes biologiques potentiels du Vacher à tête brune.....	47

Préface

La perte de la biodiversité est actuellement un sujet très en vogue. Le 26 octobre dernier paraissait le quatrième Bilan de l'environnement global (GEO-4). Il s'agit du rapport du Programme des Nations Unies (PNUE) le plus complet jamais rédigé en matière d'environnement. Les experts considèrent que l'extinction des espèces est, avec les changements climatiques et la faim, une des plus grandes menaces pour l'humanité (PNUE, 2007). Il est vrai que la biodiversité est à la base des écosystèmes et des services qu'ils nous fournissent. Le problème n'est pas nouveau : la Convention sur la diversité biologique (CDB) résulte du Sommet de la Terre tenu à Rio de Janeiro en 1992. Pourtant, les taux d'extinction des espèces n'ont pas ralenti. Le rapport indique qu'ils sont cent fois supérieurs aux taux de référence calculés à partir des fossiles (PNUE, 2007). La perte de biodiversité est un problème extrêmement complexe qui fait appel à une foule d'autres notions : perte d'habitat et fragmentation, espèces invasives, surexploitation, changements climatiques, pollution, pauvreté, éducation, etc. (PNUE, 2007). Sans trop m'en rendre compte, je me suis lancée dans cette lutte au cours de ma maîtrise... à petite échelle bien sûr, mais tout de même.

Mon stage a eu lieu dans la forêt atlantique brésilienne (*Mata atlantica*). Cette forêt contient une biodiversité extraordinaire, mais a malheureusement subi de grandes pertes d'habitat. Il ne reste qu'environ 7 % de la *Mata atlantica*, superficie majoritairement constituée de petits fragments épars dispersés sur des terres privées (CI, 2007). Bien que de nombreux dommages aient déjà été faits, le Brésil tente aujourd'hui de recoller les pots cassés du mieux qu'il le peut. De nombreux chercheurs se sont attelés à la tâche. Presque tous leurs travaux ont le même postulat de base : la conséquence principale de la fragmentation des habitats est la perte de biodiversité (Laurance *et al.*, 2002). Plusieurs ont étudié les altérations des processus physiques et biologiques en bordure des fragments d'habitat dans le but ultime de les contrer. La nouvelle tendance prend cependant une direction complètement différente. On veut

maintenant, à l'opposé, comprendre quels sont les éléments qui maintiennent la biodiversité. En forêt tropicale, le phénomène de la dispersion des graines y joue pour beaucoup (Webb et Peart, 2001). C'est dans ce cadre que s'est intégré mon travail. La botaniste Jarcilène Cortez s'intéresse entre autres à l'endozoochorie. Elle veut savoir dans quelle mesure les animaux qui transportent des graines dans leur tractus digestif influencent le maintien de la diversité floristique forestière. Un par un, le rôle des tapirs, des pécaris et des chauves-souris a été étudié. Suivant cette ligne directrice, mon mandat était de comprendre le rôle de 5 espèces d'opossums dans la dispersion des graines d'un petit fragment du Nord de la *Mata Atlantica*. La conclusion de mon travail est que les opossums ne jouent pas un rôle important dans la dispersion des graines. Cependant, certaines espèces semblent être de très bons bio-indicateurs de l'état des fragments.

Au Québec, le concept de bio-indicateur est très utilisé. Comme sur la côte atlantique brésilienne, la forêt méridionale québécoise est fragmentée. Le bilan des habitats et de l'occupation du sol fait par Environnement Canada en 1999 résume assez bien la situation :

« Près de la moitié des MRC du Sud-Ouest du Québec ont une couverture forestière inférieure à 50 %. Ces changements importants dans le paysage québécois ont entraîné des modifications dans la répartition de la faune menant à une perte globale de la biodiversité. Ainsi, la majorité des espèces végétales et animales à statut précaire au Québec est aujourd'hui associée au paysage agricole du Québec méridional. » (Bélanger *et al.*, 1999)

Les petits fragments forestiers restants sont nommés des boisés. Il y en a 25 801 dans le Sud du Québec et leur superficie moyenne est de 73,5 ha (Bélanger *et al.*, 1998). Vu leur nombre important, il est difficile de réaliser des inventaires pour chacun. L'utilisation de bio-indicateurs devient alors très intéressante. Dans le cas des boisés québécois comme dans le reste du Canada et aux États-Unis, les meilleurs bio-indicateurs sont souvent les oiseaux (Bélanger *et al.*, 1998). Ils sont largement répandus et de nombreuses espèces ont des exigences écologiques très particulières.

Au cours des dernières années, les ornithologues nord-américains ont remarqué un déclin important de plusieurs populations d'oiseaux migrateurs (Robbins *et al.*, 1989; Askin *et al.*, 1990), plus spécialement les grives, les parulines, les viréos et les moucherolles (Morneau, 1995). Cette baisse des populations a d'abord été attribuée à la déforestation de leurs habitats d'hivernage. Elle a par la suite également été associée à la fragmentation de leur site de reproduction nordique. Dans ce dernier cas, il semble que l'effet de bordure favorise une hausse importante de la prédation et du parasitisme effectués par le Vacher à tête brune (*Molothrus ater*) sur les nids (Robinson *et al.*, 1995b; Rodrigue, 1999).

Le service de la conservation et de l'éducation au parc national du Mont-Saint-Bruno est intéressé par la problématique du Vacher à tête brune parce qu'il est une menace potentielle au maintien de la biodiversité dans le parc. Lorsque M. Donald Rodrigue m'a proposé de faire mon essai sur le vacher, j'ai tout de suite accepté. Travailler sur le vacher, c'est aussi apprendre la manière québécoise de gérer nos problèmes de biodiversité. La lutte contre la perte de la biodiversité c'est l'affaire de tout le monde, le Québec y compris.

Introduction

Le Vacher à tête brune (*Molothrus ater*) est un parasite obligatoire de nichée (Ortega, 1998). En raison de son mode de reproduction, il a fasciné plusieurs biologistes depuis environ 200 ans. Cependant, au cours des quarante dernières années, cette espèce a été placée au cœur de débats enflammés. En 1966, le *North American Breeding Bird Survey* (BBS) (Inventaire nord-américain des oiseaux nicheurs, traduction libre) fut instauré (BBS, 2007). Le BBS est un inventaire des oiseaux présents le long de 2 000 routes secondaires des États-Unis et du Canada. Il est effectué annuellement au mois de juin par des volontaires expérimentés. Au fil des ans, ces données ont permis d'estimer les tendances des populations d'environ 370 espèces d'oiseaux les plus communs en Amérique du Nord (Robbins *et al.*, 1989). Ces tendances ont montré ce que plusieurs chercheurs avaient déjà pressenti depuis la fin des années quarante. Plusieurs populations d'oiseaux forestiers de l'Est du Canada et des États-Unis ont subi une baisse importante de leurs effectifs (Robbins *et al.*, 1989). Dans le cas des migrateurs néotropicaux, la déforestation effectuée dans le Sud fut d'abord pointée du doigt, mais on se rendit vite compte que le Nord avait aussi de grandes responsabilités dans ce déclin (Askins, 1993). De grands secteurs de l'Est de l'Amérique du Nord sont très fragmentés. Il est reconnu que la fragmentation des habitats a de nombreux effets pervers et entraîne souvent une baisse de la biodiversité (Meffe et Carroll, 1994). Les scientifiques ont donc cherché à savoir comment la fragmentation des habitats de reproduction des oiseaux migrateurs pouvait affecter des organismes avec un potentiel de dispersion aussi élevé et faire diminuer leur succès reproducteur. Dans ce cas-ci, il fut remarqué que la fragmentation forestière avait des effets collatéraux importants. Justement, l'effet de bordure favorise une hausse importante des taux de prédation et de parasitisme des nids (Robbins *et al.*, 1989; Winfree, 2004). C'est ainsi que le Vacher à tête brune acquies sa mauvaise réputation et fut, pour la première fois, mis sur le banc des accusés.

Le Vacher à tête brune est l'un des oiseaux les plus communs en Amérique du Nord. Sa population est actuellement d'environ 20 à 40 millions d'individus (Lowther, 1993). Il n'a pourtant pas toujours été aussi répandu. Il y a à peine 500 ans, sa distribution géographique se limitait encore aux prairies continentales nord-américaines (Davies, 2000). À cette époque, il était associé aux grands troupeaux de bisons. À partir de l'arrivée des européens en Amérique du Nord, le paysage s'est peu à peu transformé. Comme l'explique Davies (2000), de nombreuses forêts ont été remplacées par des terres agricoles ou des pâturages. Au fil des années, la colonisation s'est déplacée vers l'ouest créant de vastes corridors ouverts. C'est vers le milieu des années 1700 que la véritable expansion de l'aire de distribution du vacher a commencé. Avant cette époque, il n'y avait que très peu de grandes étendues d'herbe courte à l'est de la rivière Mississippi. Avec la fragmentation forestière, les régions de l'Est deviennent de plus en plus favorables à la présence du vacher : le milieu agricole est riche en graines et en insectes et les troupeaux de bétail y remplacent parfaitement les hordes de bisons. De plus, les bordures forestières nouvellement créées regorgent d'oiseaux chanteurs. Ces derniers servent d'hôtes nécessaires à la reproduction du vacher. Le succès reproducteur du parasite est tel qu'à la fin des années 1800, le vacher est devenu un oiseau commun dans les paysages agricoles. Bien qu'à la fin du 19^{ème} siècle, la déforestation de l'Est de l'Amérique de Nord ait grandement ralenti, la croissance soutenue des populations de vachers favorise encore leur expansion. C'est ainsi qu'au cours du 20^{ème} siècle, l'espèce colonise des régions bien au nord, à l'ouest et au sud-est de son aire de distribution originale. Aujourd'hui, il y a des Vacher à tête brune dans tous les États-Unis, le Nord du Mexique et le Sud du Canada (Davies, 2000; Lowther, 1993).

L'importance du rôle du parasitisme effectué par le Vacher à tête brune dans le déclin de plusieurs populations d'oiseaux forestiers de l'Est de l'Amérique du Nord a été débattue pendant plusieurs années et est encore controversée en 2007 (Zanette *et al.*, 2007). De nombreuses études ont déjà été effectuées sur le sujet et la majorité ont montré que le parasitisme avait un impact certain sur le succès reproducteur de plusieurs de leurs hôtes

(Ortega, 1998). La relation entre la présence de vachers et l'abondance ou la richesse des hôtes n'est toutefois pas aussi simple qu'on avait de prime abord pensé. Elle dépend bien sûr de grandes tendances continentales, mais est aussi fortement influencée par des facteurs régionaux et locaux (Chace *et al.*, 2005). Selon cette optique, l'analyse de l'impact des vachers est à refaire pour chaque région et même pour chaque fragment. C'est dans ce contexte qu'il devient très intéressant de se pencher sur le phénomène au parc national du Mont-Saint-Bruno puisqu'une seule étude a été effectuée sur le sujet au Québec et qu'elle date de 1961 (Terrill, 1961). Ce travail est donc une analyse préliminaire des impacts potentiels causés par la présence du Vacher à tête brune au parc national du Mont-Saint-Bruno. Le premier chapitre donne un aperçu de la biologie, de l'écologie et du comportement de parasitisme du vacher. C'est à partir de ces bases qu'est fondée toute l'analyse subséquente présentée dans le deuxième chapitre. Cette analyse est divisée en deux grandes parties. Tout d'abord, le territoire du parc est étudié dans le but de connaître s'il est propice à soutenir une importante population de vachers. Dans un deuxième temps, l'analyse de la communauté aviaire du mont Saint-Bruno est effectuée afin de savoir s'il y a des espèces nicheuses qui sont vulnérables au parasitisme. Finalement, la question de la gestion du vacher est brièvement abordée dans le troisième chapitre.

Chapitre 1

Le Vacher à tête brune (*Molothrus ater*)

Les vachers sont des oiseaux qui font partis de l'ordre des Passériformes (oiseaux percheurs) et de la famille des Ictéridés (oiseaux noirs américains) (ITIS, 2007). Uniquement retrouvés en Amériques, ils sont représentés par six espèces : *Molothrus bonariensis*, *Molothrus rufoaxillaris*, *Molothrus badius*, *Scaphidura oryzivora*, *Molothrus aeneus* et *Molothrus ater* (Ortega, 1998). De ces six espèces, seule *Molothrus ater* est présente au Canada. Cet oiseau est communément appelé Vacher à tête brune en français, Brown-headed Cowbird en anglais et Tordo cabeza café en espagnol (ITIS, 2007). Il s'agit d'un oiseau noir au bec court et conique (figure 1.1). Il a la queue légèrement arrondie. Le mâle adulte pèse en moyenne de 40 à 50 g. Il est noir avec la tête et le cou brun. La femelle, quant à elle, pèse environ 10 % de moins que le mâle et est entièrement grise (Lowther, 1993). Les jeunes sont beiges avec la poitrine rayée de blanc. Ces derniers peuvent souvent être aperçus en compagnie de leur parent adoptif (Peterson, 1999). En effet, comme l'indique le nom de son genre, *Molothrus* qui signifie intrus en latin, le Vacher à tête brune est un parasite obligatoire de nichée (Ortega, 1998).

1.1 Biologie et écologie du Vacher à tête brune

L'impact de ce parasitisme et la pression qu'il exerce sur une communauté aviaire sont très variables. De nombreuses caractéristiques biologiques et écologiques du vacher influencent sa distribution, son abondance et la relation qu'il a avec les oiseaux qu'il parasite.



Figure 1.1 Vacher à tête brune femelle (*Molothrus ater*)

Photographe : Pierre Bernier

1.1.1 Distribution et tendance des populations

Le Vacher à tête brune ne vit qu'en Amérique du Nord. Sa distribution géographique s'étend du sud du Canada jusqu'au nord du Mexique (Lowther, 1993). Ce vaste territoire se divise cependant en trois grandes zones (Lowther, 1993). Ainsi, le Sud du Canada et la majorité de l'Ouest américain ne sont utilisés par l'espèce que pendant la saison de reproduction. Dans le même ordre d'idées, l'extrémité méridionale de l'aire de distribution du vacher, située au Mexique et sur la pointe sud de la Floride, sert d'aire d'hivernage. Entre ces deux extrêmes, soit principalement à l'est des États-Unis, mais aussi sur la côte pacifique et dans la partie septentrionale du Mexique, il y a des populations résidentes présentes tout au long de l'année.

Les Vacher à tête brune viennent principalement au Québec pour se reproduire (Gauthier et Aubry, 1995). Ils y arrivent en général au mois d'avril et repartent au mois d'octobre (Friedmann, 1929; Ortega, 1998). Les individus qui ont passé l'été ensemble se dispersent largement dans plusieurs aires d'hivernage (Ortega, 1998). Ils effectuent un voyage de plus 850 km pour se rendre au sud des États-Unis et au Mexique en se joignant à de grands groupes d'oiseaux noirs (Lowther, 1993). Le plus souvent, les vachers migrent en compagnie de

Carouge à épauettes (*Agelaius phoeniceus*), de Quiscale bronzé (*Quiscalus quiscula*) et d'Étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*). Arrivés à destination, ils passent l'hiver dans de très grandes agrégations d'Ictéridés. Certains sites d'hivernage sont l'hôte de plusieurs milliers, voire même plusieurs millions d'oiseaux noirs (Ortego, 2000). Avec l'arrivée du printemps, les individus ayant passé l'hiver dans un même groupe se dispersent à leur tour largement vers leurs aires de reproduction respectives. Il est à noter que les vachers semblent être assez fidèles à leur aire de reproduction, pour le moins beaucoup plus qu'à leur aire d'hivernage (Ortega, 1998).

Les populations de Vacher à tête brune ne sont pas distribuées uniformément sur ce vaste territoire. Leur distribution suit plutôt un patron continental (Robinson *et al.*, 1995a). Cela veut dire qu'en général, la plus forte abondance est rencontrée dans l'aire de distribution originale des vachers, soit les grandes plaines du centre du continent. Leur abondance décline au fur et à mesure que l'on s'éloigne de ce centre (Robinson *et al.*, 1995a). Grâce aux tendances BBS, il est possible d'avoir un bon aperçu de l'évolution des populations de vachers dans le temps (BBS, 2007). Bien qu'une augmentation des populations a été notée entre 1966 et 1976, elle est suivie d'un déclin à partir de 1977 (Ortega, 1998). Globalement, pour l'ensemble des données récoltées sur le Vacher à tête brune de 1966 à 2006, la tendance est de -1,1 % pour l'ensemble de son aire de distribution, de -5,7 % pour le Québec et de -3,2 % pour les plaines du St-Laurent (BBS, 2007). Ces tendances sont toutes significatives au point de vue statistique ($p < 0,1$) et représentent le changement du nombre de comptes en pourcentage par année. Une analyse plus approfondie des données BBS montre que les populations sont assez stables dans le centre d'abondance continental et déclinent lorsqu'on se déplace vers les extrémités, principalement au nord-est des États-Unis et au sud-est du Canada (Chace *et al.*, 2005). De nombreux chercheurs associent ces déclins à la reforestation effectuée au cours des 100 dernières années dans ces régions (Chace *et al.*, 2005). Au Québec, le déclin peut être mis en relation avec la diminution régulière de la superficie des terres en pâturage depuis le début des années soixante-dix (Gauthier et Aubry, 1995).

1.1.2 Habitat

Lorsqu'ils sont en période de reproduction, les vachers utilisent en général trois types d'habitats : un pour se reproduire, un pour se nourrir et un pour se reposer (Chace *et al.*, 2005). Plusieurs études sur les mouvements diurnes des vachers montrent que la majorité des individus organisent leur journée selon un modèle défini (Ortega, 1998). En effet, le matin est consacré aux activités liées à la reproduction : accouplements, recherche de nids potentiels, ponte, établissement de la hiérarchie chez les mâles, etc. L'après-midi est quant à lui dédié à l'alimentation. Comme les vachers sont des parasites obligatoires, tous les soins parentaux nécessaires à leur progéniture sont prodigués par les parents hôtes. Ils n'ont donc pas à couvrir leurs œufs ou à nourrir les jeunes. À cause de cela, ils sont beaucoup moins restreints dans leurs déplacements au cours d'une journée comparativement aux autres « vrais » parents qui eux, doivent rester relativement près de leur nid. Il n'est donc pas rare de voir des vachers se déplacer jusqu'à 15 km entre leurs aires de reproduction, d'alimentation et de repos, qui sont d'ailleurs souvent dans des habitats très différents les uns des autres (Chace *et al.*, 2005).

Pendant leurs activités matinales principalement dédiées à la reproduction, les vachers recherchent des habitats avec assez d'herbe, mais aussi avec des arbres distribués de façon éparse. Il peut s'agir de bordures forestières, de petits boisés, de broussailles, de prairies, de champs, de pâturages, de zones résidentielles, etc. (Ortega, 1998). Il est à noter que les vachers ont une nette préférence pour les endroits modifiés par l'Homme, spécialement les écotones où se rencontrent les champs et la forêt (Lowther, 1993). En d'autres termes, ils adorent les bordures. Voilà une des raisons pour laquelle le Vacher à tête brune est très favorisé par la fragmentation (Johnsgard, 1997). En effet, dans un environnement fragmenté, la superficie des bordures augmente et l'intérieur forestier diminue. Robinson *et al.* (1995b) rapportent d'ailleurs que dans les forêts décidues de l'Est des États-Unis, les niveaux de parasitisme varient en fonction des distances aux ouvertures. La majorité des nids parasités se trouvent souvent à l'intérieur des 300 premiers mètres de la bordure forestière (Robinson *et al.*, 1995b).

Après cette distance, la proportion chute grandement. Malgré cette règle générale, les vachers peuvent à l'occasion s'aventurer jusqu'à quelques kilomètres à l'intérieur des forêts continues (Gauthier et Aubry, 1995). Dans l'intérieur de la forêt, il est beaucoup plus difficile de suivre un hôte potentiel à la trace (Chace *et al.*, 2005). Les distances parcourues pour aller jusqu'aux sites d'alimentation deviennent aussi plus importantes. Il est toutefois à noter que même si les taux de parasitisme des nids sont beaucoup plus faibles dans l'intérieur de la forêt, le succès reproducteur per capita des vachers augmente probablement un peu, principalement à cause des taux de prédation qui y sont plus faibles qu'en bordure (Chace *et al.*, 2005).

Pendant leurs activités d'après-midi liées à l'alimentation, les vachers se rassemblent, souvent en groupe avec d'autres oiseaux noirs, dans de grands espaces ouverts où l'herbe courte est disponible en quantité abondante. Il peut s'agir de trouées forestières, de gazons dans les banlieues, de petits champs, d'accotements, de prairies naturelles, de pâturages, de vergers, de campings, de golfs, de cimetières, etc. (Ortega, 1998). Les zones agricoles telles que les champs labourés ou les cultures sarclées peuvent aussi être utilisées par cet omnivore (Chace *et al.*, 2005). (La question du régime alimentaire des vachers sera plus détaillée dans la section suivante.) Juste avant le couché du soleil, les vachers vont se percher pour la nuit. Leur aire de repos peut se trouver, par exemple, dans la forêt ou dans un groupement d'arbustes. Les femelles, quant à elle, retourneront le plus près possible du site de reproduction afin d'être prêtes, dès les petites heures du matin, à vaquer à leurs occupations de reproduction (Ortega, 1998).

Un habitat très favorable à la présence du vacher est un habitat qui a un bon équilibre entre les aires de reproduction et les aires d'alimentation (Davies, 2000). Par exemple, au Québec, le vacher niche dans presque toutes les régions habitées et sa répartition coïncide avec celle des milieux ouverts, principalement les secteurs agricoles (Gauthier et Aubry, 1995). Dans ces milieux, la forêt est extrêmement fragmentée (Bélanger *et al.*, 1999). Les boisés qui restent

offrent un très bon potentiel de nids faciles d'accès pour le vacher. De plus, il trouve dans les secteurs agricoles et résidentiels à proximité une foule d'occasions pour se nourrir.

1.1.3 Alimentation

Les Vacher à tête brune sont généralement considérés comme étant des omnivores (Goguen et Mathews, 1997). Le plus souvent, leur alimentation est constituée au trois quarts de petites graines et d'autres composants végétaux (Lowther, 1993). Le maïs, le blé, le sarrasin, les graines d'herbe à poux, de pissenlit, de pied-de-coq, de panic raide peuvent être cités en exemple (Terres, 1982). Des petits fruits, tel que les mûres, les bleuets, les baies du génévrier de Virginie, les cerises sauvages et les raisins sauvages peuvent aussi être consommés en petite quantité (Terres, 1982). Le reste de leur diète est complété par de nombreux arthropodes. Les criquets semblent être leur nourriture animale préférée, mais ils se nourrissent aussi de cicadelles, de coléoptères, de chenilles, de mouches, de guêpes, de fourmis et occasionnellement d'araignées et d'escargots (Terres, 1982). Pendant la saison de reproduction, la composante en insectes devient plus importante dans la diète des femelles. Ces dernières augmentent aussi leur consommation de calcium en ingérant des coquilles de mollusque ou en mangeant quelques fois des œufs retirés des nids parasités (Lowther, 1993).

Traditionnellement, *Molothrus ater* était très fortement associé aux troupeaux de bisons (*Bison bison*) (Davies, 2000). Son ancien nom populaire était même « Buffalo bird » (oiseau des bisons, traduction libre). Avec la conquête de l'Ouest, les bisons ont frôlé l'extinction et le bétail domestique a été introduit en grande quantité (Davies, 2000). *Molothrus ater* s'est adapté à ce changement, s'associant aux vaches, mais aussi régulièrement aux chevaux, aux moutons et aux autres animaux domestiques (Goguen et Mathews, 1997). C'est ainsi qu'il est devenu un vacher en français et un *cowbird* en anglais. Plusieurs hypothèses ont récemment été postulées pour expliquer ces nouvelles associations. Celle qui est la plus acceptée actuellement suggère que le bétail facilite l'alimentation du vacher (Goguen et Mathews,

1997). Tout d'abord, le broutage crée des habitats où la végétation est courte. La hauteur des herbes a une grande importance dans le choix des sites d'alimentation du vacher puisqu'il cherche en général sa nourriture en marchant au sol. C'est aussi pourquoi il est souvent retrouvé sur des gazons fraîchement tondus. Le broutage améliore aussi la qualité de l'environnement d'alimentation des vachers. En effet, la quantité de sauterelles et d'autres invertébrés augmente dans les endroits broutés par le bétail (Goguen et Mathews, 1997). Il peut aussi y avoir une augmentation de la quantité de nourriture via les parasites ou les autres insectes attirés par le bétail. De plus, il y a des insectes présents dans le fumier (Goguen et Mathews, 1997). Les vachers peuvent aussi obtenir une partie de leur nourriture dans les fourrages donnés aux animaux domestiques. Finalement, en se déplaçant et en broutant, le bétail fait lever une grande quantité d'insectes présents dans la végétation qui sont normalement immobiles et camouflés. La présence du bétail facilite donc la détection des invertébrés. Cette dernière théorie a été baptisée « *hide-and-flush* » (« caché-et-découvert », traduction libre) (Goguen et Mathews, 1997). Lorsqu'ils sont avec les troupeaux de bétail, les vachers ont tendance à suivre les individus en mouvement et ne restent pas avec ceux qui sont stationnaires. Les vachers restent plutôt derrière les pattes ou la bouche des brouteurs et attrapent les insectes qui sont dérangés par ces derniers.

Bien que les vachers semblent largement bénéficier de leur relation commensale avec le bétail, cette dernière n'est pas obligatoire (Robinson *et al.*, 1995). Les vachers sont loin d'être à cours de ressources alimentaires. Ils démontrent une grande habileté à trouver et à exploiter des sources de nourriture créées par les activités humaines (Robinson *et al.*, 1995a). Par exemple, ils peuvent utiliser des mangeoires d'oiseaux ou s'alimenter de petits bouts de nourriture laissés sur des aires de pique-nique ou de camping. Dans de tels endroits, leur opportunisme attire souvent l'attention et leur vaut parfois de la nourriture supplémentaire...

1.1.4 Reproduction

La saison de reproduction du Vacher à tête brune s'étend du mois d'avril au mois d'août, mais est surtout concentrée durant les mois de mai et de juin (Ortega, 1998). La longueur de cette saison varie en fonction de la région et de la latitude. Dans cet ordre d'idées, elle est de 40 à 50 jours dans les provinces canadiennes tandis qu'elle est deux fois plus longue dans le Sud-Ouest des États-Unis (Johnsgrad, 1997). Il semble que de nombreuses populations de vachers aient un ratio mâle/femelle fortement biaisé vers les mâles (Ortega, 1998). Il y a donc une forte compétition pour les femelles et il s'établit une certaine hiérarchie entre les mâles (Ortega, 1998). Pour courtoiser les femelles et montrer à leurs compétiteurs de quoi ils sont capables, les mâles vachers s'ébouriffent les plumes, s'inclinent vers l'avant et chantent. Cette démonstration ne dure que quatre à cinq secondes, mais peut être répétée plusieurs fois (Ortega, 1998). C'est tout de même les femelles qui ont le dernier mot et elles fondent leur choix sur plusieurs critères : taille, âge, date d'arrivée (pour les migrants), chant, sifflement (Ortega, 1998).

Le type de système d'accouplement utilisé par les vachers n'est pas clairement défini, car il varie beaucoup sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce (Gauthier et Aubry, 1995). Le rapport des sexes dans la population locale et la densité de nids des hôtes font varier le système d'accouplement utilisé par une population de vachers. Les individus peuvent s'adonner à la promiscuité sexuelle, être polyandre, polygyne ou monogame. Dans les prairies, où la densité des nids est faible, la promiscuité sexuelle est souvent plus avantageuse. Dans les habitats forestiers où la densité des nids est élevée, les vachers opteront en général pour la monogamie (Gauthier et Aubry, 1995). Le système utilisé dans les habitats forestiers fragmentés du Québec n'est pas connu.

La territorialité chez les femelles est aussi très flexible et s'adapte avec les mêmes conditions du milieu, soit la densité de vachers, mais principalement la densité des nids disponibles. C'est ce dernier facteur qui détermine la grandeur des domaines vitaux des femelles (Ortega, 1998). S'il y a beaucoup de nids près les uns des autres, le territoire est plus petit et donc défendable. Si les nids sont très loin les uns des autres, il sera impossible de défendre une aire de reproduction. Le dernier cas est moins avantageux, car il est souvent propice au parasitisme multiple (Davies, 2000). Cela veut dire que plusieurs femelles vachers parasitent le même nid. (C'est peut-être le cas de la figure 1.2.) Le succès reproducteur sera alors moins bon. De tels phénomènes n'ont jamais été étudiés au Québec.

Le cycle de ponte du vacher est unique en son genre et n'a été observé chez aucun autre passereau sauvage (Gauthier et Aubry, 2007). Il est comparable à celui de la poule domestique lorsqu'on l'empêche de couver. Pendant une saison de reproduction, les femelles vachers pondent généralement un œuf par jour pendant une séquence de un à sept jours, après quoi elles se reposent durant environ deux jours (Gauthier et Aubry, 1995). Lorsqu'elles ont une alimentation adéquate, le taux de ponte global est de 0,7 à 0,8 œuf par jour (Robinson *et al.*, 1995). En moyenne 40 œufs sont pondus par femelle par saison (Ortega, 1998). Une femelle vacher captive a déjà pondu 77 œufs, dont 67 dans la même séquence (Lowther, 1993). Il y a deux facteurs majeurs qui semblent influencer le nombre total d'œufs qui sera pondu par une femelle : la longueur de la saison de reproduction et l'âge de la femelle. En effet, les femelles d'un an qui pondent pour la première fois commencent à pondre environ une à deux semaines après les plus vieilles (Lowther, 1993).



Figure 1.2 Nid de grive contenant deux œufs de Vacher à tête brune (parc national du Mont-Saint-Bruno)

Photographe : Philippe Brault

Autre fait intéressant, une femelle pond environ quatre fois l'équivalent de sa masse corporelle pendant une saison (Lowther, 1993). Il est donc clair que le matériel utilisé pour fabriquer les œufs ne vient pas de réserves d'énergie que la femelle a emmagasinées, mais plutôt de son alimentation quotidienne. Les œufs sont blancs avec des reflets bleus ou bleu-vert et ont des tâches brunes plus ou moins foncées (figure 1.2). Il est à noter que la densité de ces tâches peut être utilisée pour différencier les œufs de plusieurs femelles (Davies, 2000). Les œufs sont assez ronds et ont la coquille épaisse, 30 % de plus que ce qui est attendu pour leur volume (Ortega, 1998). Ils ont aussi une plus grande proportion de composants inorganiques, particulièrement le calcium. Toutes ces caractéristiques les rendent plus résistants que des œufs normaux typiques et sont plus difficiles à percer ou à faire craquer (Ortega, 1998). Les œufs du vacher ne sont pas mimétiques comme ceux du coucou (*Cuculus canorus*), le célèbre parasite européen (Johnsgard, 1997). Ils sont aussi environ 30 % plus gros que la majorité des vrais œufs des parents adoptifs les plus communs (Johnsgard, 1997). Quoiqu'il en soit, chaque œuf a une chance de survie jusqu'à l'âge adulte d'environ 3 % (Lowther, 1993). Le processus de sélection des nids par les vachers est donc très important.

1.1.5 Les hôtes

Les femelles vachers se fient principalement à l'activité des hôtes pour localiser les nids potentiels (Ortega, 1998). Pour ce faire, elles utilisent trois techniques principales (Lowther, 1993). Elles peuvent rester perchées tranquilles et silencieuses dans le haut d'arbres ou d'arbustes afin de détecter toutes activités de construction de nids dans le secteur. Elles marchent aussi sur le sol en cherchant à repérer tous les mouvements des autres oiseaux. Finalement, elles peuvent faire de petits vols bruyants entre la végétation en atterrissant dans les feuilles dans le but délibéré de faire sortir les hôtes potentiels de leur nid. Plusieurs caractéristiques influencent les femelles dans le choix des nids qu'elles parasiteront : l'espèce hôte, le type de nid, l'habitat dans lequel se trouve le nid, les œufs de l'hôte, etc. (Lowther, 1993). Des études montrent que les vachers préfèrent parasiter des nids actifs avec deux œufs plus petits que les leurs. À cet égard, il a été remarqué que les vachers ne parasitent pas les nids de façon aléatoire, mais semblent plutôt pondre pendant que le parent adoptif est lui-même en période de ponte (Robinson *et al.*, 1995a). Les vachers trouvent les nids, puis estiment le moment où ils seront « prêts » en les visitant plusieurs fois secrètement pendant leur construction (Robinson *et al.*, 1995a). Les nids sont parasités environ 10 à 15 minutes avant le lever du soleil. Il ne faut qu'environ 20 à 40 secondes à la femelle vacher pour pondre son œuf (Johnsgrad, 1997). À partir de ce moment, l'œuf sera pris en charge par le parent adoptif.

La majorité des connaissances accumulées sur les hôtes du Vacher à tête brune sont rapportées dans les travaux de Herbert Friedmann. Friedmann a travaillé sur le vacher pendant environ 70 ans (Davies, 2000). Il a publié quatre listes annotées (Friedmann, 1929; Friedmann, 1963; Friedmann *et al.*, 1977; Friedmann et Kiff, 1985). Au fil des années, il a répertorié 220 espèces ayant été parasitées. De ces 220, seulement 144 ont élevé des jeunes vachers. La liste des hôtes inclut la majorité des passereaux. Leur taille est très variable (de 6 à 140 g) (Davies, 2000). Les vachers sont des parasites généralistes, mais beaucoup d'espèces sur cette liste sont

considérées comme des hôtes accidentels ou rares. Friedmann a établi un top 17 des espèces probablement les plus parasitées (Lowther, 1993). Cette compilation présente dans un ordre décroissant les espèces pour lesquelles il avait été mentionné de parasitisme plus de 100 fois :

- 1) *Dendroica petachia* (Paruline jaune)
- 2) *Melospiza melodia* (Bruant chanteur)
- 3) *Vireo olivaceus* (Viréo aux yeux rouges)
- 4) *Spizella passerina* (Bruant familier)
- 5) *Sayornis phoebe* (Moucherolle phébi)
- 6) *Pipilo erythrophthalmus* (Tohi à flancs roux)
- 7) *Seiurus aurocapilla* (Paruline couronnée)
- 8) *Geothlypis trichas* (Paruline masquée)
- 9) *Setophaga ruticilla* (Paruline flamboyante)
- 10) *Passerina cyanea* (Passerin indigo)
- 11) *Icteria virens* (Paruline polyglotte)
- 12) *Agelaius phoeniceus* (Carouge à épaulettes)
- 13) *Oporornis formosus* (Paruline du Kentucky)
- 14) *Empidonax traillii* (Moucherolle des saules)
- 15) *Vireo bellii* (Vireo de Bell)
- 16) *Vireo flavifrons* (Viréo à gorge jaune)
- 17) *Spizella pusilla* (Bruant des champs)

Les espèces d'hôtes les plus fréquentes sont celles dont la diète des jeunes est constituée d'invertébrés, puisque les jeunes vachers ont besoin d'une telle diète pour grandir normalement (Davies, 2000). Toutes les espèces du top 17 sont présentes au Québec sauf le Vireo de Bell. La Paruline polyglotte et la Paruline du Kentucky sont des visiteurs inusités (David, 1996).

Ce sont les parents adoptifs qui vont incuber le ou les œufs de vachers présents dans leur nid. Ces œufs doivent être couvés en moyenne pendant 11 ou 12 jours avant d'éclore, soit un peu moins longtemps que les « vrais » œufs de la plupart des hôtes (Johnsgrad, 1997). Le succès de l'incubation menant à l'éclosion est assez variable (de 2 à 38 %) (Johnsgrad, 1997). À l'éclosion, le jeune vacher pèse en moyenne déjà plus de deux grammes (Lowther, 1993). C'est un oisillon nidicole (Lowther, 1993). Il est nu, aveugle, bouge peu, reste au nid et

dépend de ses parents adoptifs pour se faire nourrir. Il se développe rapidement, généralement plus vite que les autres oisillons du nid (Ortega, 1998). Il n'imité pas les vocalisations de l'hôte, mais a un comportement de demande de nourriture très « enthousiaste » (Ortega, 1998). À cause de ce comportement et aussi parce qu'il est plus gros que les autres oisillons du nid, il devient plus compétitif et sera nourri à une fréquence plus élevée que les autres. À environ neuf jours, il quitte le nid pour la première fois. À 11 jours, il effectue de petits vols et sautille. Il picore des insectes à 14 jours, marche à 15 jours et boit à 16 jours (Lowther, 1993). Le taux de mortalité durant cette période où il dépend de ses parents adoptifs est d'environ 50 % et les soins qu'il reçoit dépendent beaucoup de l'espèce hôte (Johnsgrad, 1997). L'oisillon devient finalement indépendant entre 25 et 39 jours. Lorsqu'il quitte le nid, le jeune vacher pèse entre 30 et 33 g, soit 12 à 14 fois le poids qu'il avait à son éclosion (Ortega, 1998).

1.2 Parasitisme

Malgré toutes les connaissances qui ont été accumulées depuis une centaine d'années sur le Vacher à tête brune, il demeure extrêmement difficile de calculer la productivité de chaque femelle (Winfrey *et al.*, 2006). La femelle distribue ses œufs dans plusieurs nids d'espèces différentes au cours de la saison rendant ce genre d'étude particulièrement difficile. Une des manières d'estimer la productivité est de faire des simulations du modèle de Monte Carlo (Winfrey *et al.*, 2006). Cela est très complexe et rarement utilisé. C'est pourquoi les chercheurs parlent en général de taux de parasitisme sur une communauté aviaire. Ce taux varie beaucoup en fonction des régions, mais suit globalement le même patron continental que l'abondance (Robinson *et al.*, 1995a). Les taux de parasitismes sont plus élevés dans l'aire de distribution historique du vacher, soit de 20 à 80 %. Les taux diminuent lorsque l'on s'éloigne de ce centre. Dans l'Est des États-Unis, il est généralement inférieur à 20 %. Cela équivaut à un taux de faible à modéré selon l'échelle d'Ortega (1998). Les caractéristiques locales du milieu peuvent aussi faire varier les taux. Par exemple, la fragmentation peut, dans un secteur

de l'Est des États-Unis, favoriser les vachers en créant un mélange idéal d'aires d'alimentation et de reproduction et ainsi augmenter grandement le parasitisme (Davies, 2000).

1.2.1 Succès reproducteur

Le calcul du taux de parasitisme d'une communauté aviaire est important parce qu'il est maintenant accepté que le vacher a un impact sur les populations hôtes, principalement parce qu'il diminue leur succès reproducteur (Ortega, 1998). Robinson *et al.* (1995a) expliquent les facteurs qui font baisser ce succès. Tout d'abord, ce succès peut être réduit parce que la femelle vacher enlève un (ou rarement plusieurs) œuf de leur nid. Cette pratique est courante, mais n'est pas obligatoire puisqu'elle est effectuée dans 33 à 90 % des couvées parasitées. La ponte et l'enlèvement de l'œuf de l'hôte sont rarement effectués durant la même visite (Johnsgrad, 1997). Les visites du vacher au nid sont souvent très rapides, probablement pour éviter de se faire repérer. L'enlèvement de l'œuf peut donc être pratiqué jusqu'à un jour avant ou après la ponte du vacher. De plus, pour éviter que les hôtes abandonnent le nid, il ne s'applique habituellement qu'aux nichées contenant déjà un minimum de deux œufs (Johnsgrad, 1997). Les œufs qui restent courent un danger supplémentaire. Il a déjà été mentionné que la coquille des œufs de vacher était très épaisse et plus rigide que la normale. Les « vrais » œufs sont donc plus vulnérables et peuvent être brisés s'ils sont cognés contre l'œuf intrus lors de la ponte du vacher ou de l'incubation (Robinson *et al.* 1995a).

Le succès d'éclosion est aussi réduit pour les œufs du parent adoptif (Ortega, 1998). Comme l'œuf du vacher est en général plus gros, il peut perturber les échanges de chaleur. De plus, il a besoin d'un temps d'incubation plus court, ce qui peut influencer le temps d'incubation que l'hôte donne à ses propres œufs. Aussi, le jeune vacher commence à être nourri dès sa naissance. En 24 heures, il double sa masse (Robinson *et al.* 1995a). Cela lui donne un avantage compétitif sur les oisillons de l'hôte qui éclore un peu plus tard. Les oiseaux nourrissent généralement l'oisillon qui fournit le plus grand stimulus. Ce stimulus vient du vacher qui quémante plus

fort et qui a une plus grande bouche que les autres oisillons de son nid (Robinson *et al.* 1995a). Ce phénomène est exacerbé si plus d'un vacher se retrouve dans une même nichée. La présence du jeune exigeant une cadence élevée d'alimentation peut aussi permettre à des prédateurs de repérer le nid (Robinson *et al.* 1995a).

Finalement, selon une récente revue de littérature (Rasmussen et Sealy, 2006), les jeunes vachers seraient plus compétitifs que les autres oisillons, non seulement au stade du *nestlings* (oisillon au nid, traduction libre), mais aussi au stade du *fledgling* (jeune sorti du nid, mais encore dépendant de ses parents, traduction libre). Il y aurait plusieurs cas où les parents adoptifs ne nourrirait que les *fledglings* vachers. Quoiqu'il en soit, l'acceptation d'un jeune vacher mène presque inévitablement toujours au même constat : les hôtes élèvent un nombre moins grand de leurs propres jeunes.

1.2.2 Défenses

Face à ces coûts importants, certaines espèces ont développé des mécanismes de défense. La lutte contre le parasitisme prend plusieurs formes (Peer *et al.*, 2005). Les oiseaux peuvent tenter de cacher leur nid tout en ayant un comportement furtif. Certains peuvent être agressifs vis-à-vis des vachers. D'autres désertent leur nid lorsqu'il est parasité. C'est le cas de la Paruline jaune (*Dendroica petachia*) qui construit aussi quelquefois un nouveau plancher à son nid pour recouvrir les œufs du vacher. Certaines espèces éjectent tout simplement les œufs intrus en dehors de leur nid. Pour ce faire, elles doivent apprendre à reconnaître leurs propres œufs. Malgré l'existence de ces mécanismes de défense, un grand nombre d'oiseaux parasités acceptent l'œuf étranger. Deux grandes hypothèses tentent d'expliquer pourquoi. Certains chercheurs ont d'abord postulé l'équilibre évolutif (Davies, 2000). Selon cette théorie, l'acceptation de l'œuf étranger serait la meilleure option pour plusieurs espèces. En effet, le rejet des œufs de vacher peut comporter deux coûts importants. Les oiseaux peuvent faire des erreurs de reconnaissance, spécialement chez les espèces ayant des œufs très semblables à

ceux du vacher. Cela veut dire qu'ils peuvent se tromper et éjecter leurs propres œufs. Le second coût, sans aucun doute le plus important, est que les parents adoptifs risquent de briser leurs propres œufs en manipulant les œufs de vacher. Cela est particulièrement vrai pour les hôtes de petite taille. Leur bec est trop petit et ils ne peuvent pas empoigner l'œuf du vacher (*grasp-ejection*). Ceux qui sont assez forts peuvent le percer (*puncture-ejection*). C'est cependant une opération assez dangereuse puisque leur bec peut ricocher à cause de la coquille rigide et la forme très arrondie de l'œuf. Ils courent alors des risques d'endommager leur propre couvée. Certains des hôtes de petite taille du vacher n'ont donc en réalité que deux choix : accepter ou désert. Selon la situation, accepter peut être la meilleure des options.

La deuxième théorie est celle de l'*evolutionary lag* (retard évolutif, traduction libre) (Davies, 2000). Les hôtes peuvent ne pas avoir de défenses face au vacher parce qu'ils n'ont pas les variations génétiques nécessaires. Il est aussi possible qu'ils possèdent ses variations, mais qu'ils n'aient pas coévolué avec le vacher assez longtemps pour que l'évolution les ait changés en *ejecters* (éjecteurs, traduction libre). Donc, selon cette théorie, le rejet du parasite est la meilleure solution, mais elle n'a pas encore évolué. La théorie a été testée en comparant les vieux hôtes avec les nouveaux (Davies, 2000). Les vieux hôtes sont considérés comme étant les espèces de l'aire de distribution originale du vacher. Les nouvelles espèces sont les espèces forestières qui ne sont que fortement parasitées depuis la colonisation européenne. Les résultats de cette comparaison montrent que les vieux hôtes sont beaucoup plus enclins à désert leur nid s'il est parasité. Même chez les vieux hôtes, l'éjection n'est pas une défense très fréquente. C'est pourtant l'éjection qui a la meilleure valeur adaptative puisqu'elle évite aux oiseaux d'avoir à refaire un nid. Il est possible que même les vieux hôtes ne soient pas en contact avec le vacher depuis assez longtemps pour avoir développé l'éjection. En effet, la désertion fait partie du répertoire comportemental des petits oiseaux et est déjà une réponse au dérangement du nid. Les comparaisons entre les vieux et les nouveaux hôtes ont cependant leurs limites. L'Amérique du Nord a été en proie à plusieurs changements au fil des temps. Par exemple, à la fin du Pléistocène, il y a environ 10 000 ans, les prairies étaient beaucoup plus

étendues qu'aujourd'hui (Peer *et al.*, 2005). Ainsi, à cette époque, l'aire de distribution du vacher était potentiellement plus grande. Certains « nouveaux » hôtes d'aujourd'hui ont donc peut-être déjà été en contact avec le parasite puisqu'ils étaient à l'époque des résidents de petits îlots forestiers à travers les vastes prairies (Davies, 2000). Voilà un exemple qui démontre bien qu'il existe beaucoup d'incertitude dans l'interprétation des éléments évolutifs de la relation vacher/hôte.

1.2.3 Degré de vulnérabilité

Évidemment, le coût du parasitisme est plus élevé chez les accepteurs. Toutefois, même chez ces derniers, il y a des espèces plus vulnérables que d'autres (Askins *et al.*, 1990). Certaines pistes pour évaluer la vulnérabilité des hôtes sont données par Robinson *et al.* (1995a). Les caractéristiques du cycle de reproduction de l'hôte influencent grandement sa vulnérabilité. Les espèces ou les populations qui ont une saison de reproduction moins longue sont plus vulnérables parce qu'elles ont moins de chance de faire un nouveau nid après avoir été parasitées. Les hôtes avec une plus longue saison de reproduction bénéficient de plus de flexibilité et peuvent souvent construire un autre nid. Ils peuvent aussi éviter le parasitisme si leur cycle commence ou se termine en dehors de la saison de ponte du vacher. Les oiseaux nichant à des latitudes plus élevées, comme au Québec par exemple, ont une saison de reproduction assez courte. Ils sont donc plus vulnérables. Un autre facteur qui fait varier la vulnérabilité des hôtes est le temps d'incubation. Les espèces qui ont des temps d'incubation supérieurs à ceux du vacher peuvent subir des pertes substantielles. La taille de l'hôte a aussi beaucoup d'importance. Les hôtes de petite taille ayant une période d'incubation plus longue que les plus gros hôtes perdent en général toute leur couvée s'ils élèvent un seul vacher. D'autre part, les hôtes de grande taille ayant une période d'incubation courte, ne perdent en général aucun de leurs jeunes s'ils élèvent un vacher. Finalement, le type de nid et son emplacement influencent aussi la vulnérabilité des espèces. Les vachers préfèrent parasiter les nids ouverts. Les nids situés dans les cavités sont rarement utilisés, probablement parce qu'il

est difficile pour le vacher de voir si les hôtes sont présents ou absents. La structure de la végétation à l'endroit où est situé le nid a aussi son importance. Par exemple, les vachers vont favoriser des milieux où la sous-canopée est très réduite et où la strate arbustive est dense. Ils peuvent ainsi se percher dans la canopée et observer, sans être gênés, les activités de construction de nid plus bas.

Dans le même ordre d'idées, les migrateurs néotropicaux et les oiseaux de l'intérieur forestier sont très vulnérables à de hauts taux de parasitisme dans les petits fragments forestiers à cause de certaines de leurs caractéristiques biologiques (Askins *et al.*, 1990). Leur nid, qui est souvent au sol ou près du sol, est ouvert. Ils ont des taux de reproduction plus bas avec des couvées plus petites et donc moins de jeunes par année. Ils ont aussi peu de flexibilité en ce qui concerne leur potentiel de construire un nouveau nid.

Ajouté aux autres effets pervers de la fragmentation, le parasitisme effectué par le Vacher à tête brune peut avoir des effets dévastateurs sur la dynamique de certaines populations d'oiseaux, spécialement celles qui sont déjà menacées. Pour survivre, une espèce doit élever suffisamment de jeunes pour remplacer les adultes qui meurent (Davies, 2000). Dans le contexte où un hôte perd la majorité de ses jeunes lorsqu'il élève un vacher, il y a un nombre maximum de nids que le vacher peut parasiter sur l'ensemble des nids de la population. Si le taux de parasitisme devient plus haut que ce taux critique, la population ne se renouvelle pas. Ce taux critique se calcule à l'aide de trois paramètres de la population hôte : la mortalité des femelles adultes, la production saisonnière de jeunes et le taux de survie des jeunes jusqu'à l'âge de reproduction (Davies, 2000). Si les taux de parasitisme deviennent plus élevés que ce seuil critique, l'espèce de l'hôte sera éventuellement en danger. Les habitudes généralistes du vacher augmentent les effets néfastes du parasitisme (Davies, 2000). Même si une espèce d'hôte décline grandement, le taux de parasitisme sera maintenu par les autres hôtes de la communauté. C'est ainsi que certaines populations de petits oiseaux forestiers peuvent devenir des *sink* (populations non viables, traduction libre) dans des fragments forestiers où le

parasitisme est très élevé (Faabord *et al.*, 1995). Une population *sink* peut subsister à cause de populations sources situées à proximité. Une population source produit plus de jeunes que le nombre d'adultes reproducteurs qui meurent (Faabord *et al.*, 1995). Les jeunes se dispersent et peuplent d'autres fragments, dont les *sinks*.

1.2.4 Contrôle

Il existe quatre cas d'espèces mises en danger, du moins partiellement, à cause de l'action du Vacher à tête brune : la Paruline de Kirtland (*Dendroica kirtlandii*), le Viréo de Bell (*Vireo bellii pusillus*), le Moucherolle des saules (*Empidonax trailli extimus*) et le Viréo à tête noire (*Vireo atricapillus*) (Robinson *et al.*, 1995a).

Le texte de Davies (2000) fait une belle rétrospective de ces quatre cas. En voici un résumé. Le cas de la Paruline de Kirtland est sans aucun doute le plus célèbre. C'est en effet Harold Mayfield dans son étude de 1961 sur cette paruline qui a relié pour la première fois l'extinction d'une espèce au taux de parasitisme effectué par le Vacher à tête brune. À partir de 1972, des trappes ont été placées sur l'aire de reproduction de la Paruline de Kirtland afin de contrôler l'abondance des vachers et donc de réduire le taux de parasitisme aux nids. Dans la première décennie du contrôle, les taux de parasitisme ont chuté de 69 à 3 % et le succès reproducteur de la paruline a triplé. Malgré cette hausse importante, le nombre de couples reproducteurs est demeuré assez stable, soit environ 200 seulement. Ce n'est qu'en 1981, suite à un feu de forêt, que la population a augmenté. La Paruline de Kirtland était donc plutôt limitée par son habitat que par le parasitisme du vacher. Cette paruline se reproduit en effet uniquement dans les jeunes forêts de pin gris du Michigan. La suppression des feux naturels serait ainsi davantage responsable du déclin de l'espèce que le parasitisme.

L'exemple du Viréo à tête noire est aussi lié à la suppression des feux puisqu'elle a rendu les habitats de début de succession rares. Les taux de parasitisme élevés sur les petites populations

isolées ont contribué à mettre ce viréo en danger dans l'Oklahoma. Le contrôle des vachers a jusqu'à maintenant fait augmenter son succès reproducteur. Il l'a aussi augmenté dans le cas du Viréo de Bell. Cependant, encore une fois, le principal responsable du déclin de cet oiseau en Californie est la perte de 95 % de son habitat, soit les zones ripariennes.

Dans le cas du Moucherolle des saules (de la sous-espèce *extimus*), la perte de l'habitat semble être davantage en cause dans le déclin des populations de Californie et d'Arizona que le parasitisme du Vacher à tête brune. Kus et Whitfield (2005) proposent aussi que l'éclosion des œufs serait fortement réduite en raison de certains contaminants. Il semble qu'il faut tirer une leçon de toutes ces expériences. Bien que le vacher peut augmenter grandement la pression que subit une espèce et conduire de petites populations isolées à l'extinction, il n'est jamais la vraie source du problème.

Chapitre 2

Abondance et impacts potentiels de la présence du Vacher à tête brune au parc national du Mont-Saint-Bruno

Le parc national du Mont-St-Bruno est un des derniers îlots forestiers majeurs de la Montérégie. Il est situé en grande partie dans la ville de Saint-Bruno-de-Montarville et est délimité par les parallèles 45° 31' et 45° 35' de latitude nord et par les méridiens 73° 17' et 73° 21' de longitude ouest (FAPAQ, 2000). Malgré sa petite superficie de 7,9 km², le parc est fréquenté annuellement par plus de 600 000 visiteurs (Rodrigue, communication personnelle). Chacun vient profiter de ce joyau naturel où les activités principales sont la randonnée pédestre, le ski de fond, l'observation de la nature et les piques-niques. Le parc national du Mont-Saint-Bruno est un lieu exceptionnel à plusieurs égards. Tout d'abord, il est situé dans le domaine de l'érablière à caryer (FAPAQ, 2000). Son climat modéré, subhumide et continental intermédiaire lui confère une biodiversité très riche. Ainsi, on y retrouve 37 espèces d'arbres, 50 espèces d'arbustes, environ 500 espèces d'herbacées, 15 espèces de poissons, 14 espèces d'amphibiens, 6 espèces de reptiles, 40 espèces de mammifères et 241 espèces d'oiseaux (Rodrigue, 2007). Le mont Saint-Bruno, qui culmine à 208 mètres d'altitude, est aussi exceptionnel au point de vue géologique puisqu'il fait partie des Collines Montérégiennes. Leur origine n'est pas volcanique. Elles sont plutôt des intrusions de roche ignées qui auraient eu lieu il y a environ 120 millions d'années pendant le Crétacée (FAPAQ, 2000). L'histoire plus récente du mont Saint-Bruno a grandement contribué à façonner son visage actuel :

« L'histoire humaine de la colline commence par l'exploitation industrielle du réseau hydrographique. En effet, les seigneurs de Montarville font construire quatre types de moulins actionnés par la force motrice de l'eau. Un peu plus tard, le centre de la colline est acheté par M. Pease afin d'y établir un domaine privé axé sur la villégiature (encore aujourd'hui, on retrouve neuf résidences privées enclavées dans le parc). Puis, vers 1920 jusqu'à l'acquisition du territoire par le gouvernement du Québec en 1975, les Frères de Saint-Gabriel exploitent une ferme, un vaste verger et une érablière sur le versant ouest. En outre, plusieurs aménagements voient le jour durant cette période comme l'arboretum Gabriélis et le Chemin de croix. Finalement, en 1985, le territoire est devenu le parc national du Mont-Saint-Bruno. » (Rodrigue, 2007)

L'agriculture intensive, l'exploitation de trois carrières, dont une encore en activité, de nombreuses coupes forestières, la présence d'une station de ski alpin et du champ de tir de la Défense Nationale ont aussi contribué à modifier le paysage du mont Saint-Bruno et de ses alentours immédiats (figure 1.2). L'annexe 1 présente les différentes installations actuelles du parc.



Figure 2.1 Le mont Saint-Bruno et ses alentours vus à partir du sommet du mont Saint-Hilaire en novembre 2007

Photographe : Mélanie Chabot

2.1 Analyse du territoire

Dans un premier temps, il faut faire l'analyse du territoire du parc national du Mont-Saint-Bruno afin de découvrir quel genre d'impacts le Vacher à tête brune peut y avoir. Chace *et al.*

ont proposé en 2005 une méthode standard. Selon cette méthode, l'analyse du territoire doit être bâtie en entonnoir : il faut donc étudier les facteurs continentaux en premier, puis les facteurs régionaux, suivi des facteurs liés au paysage et finalement les facteurs locaux. Cette démarche est appliquée dans ce travail.

2.1.1 Les facteurs continentaux

Les facteurs continentaux font appel aux grandes tendances continentales déjà élaborées au chapitre 1. Tout d'abord, les cartes de distribution montrent la présence du vacher au sud du Québec (Lowther, 1993). Cependant, il est généralement accepté que les populations de vachers atteignent leur abondance maximale dans leur aire de distribution originale au centre de l'Amérique du Nord. Leur abondance décline ensuite lorsqu'on s'éloigne vers les extrémités de la distribution (Robinson *et al.*, 1995a). Le Québec est à l'extrême nord-est de l'aire de répartition géographique du vacher. Selon les grandes tendances continentales, cette espèce ne devrait donc pas y être très abondante (Chace *et al.*, 2005). De plus, les populations de vachers déclinent légèrement depuis au moins 1966. Ce déclin paraît d'ailleurs marqué au Québec puisque les données des BBS y sont de $-5,7\%$ pour cette période (BBS, 2007). Les données ornithologiques de l'Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ) suivent la même tendance. Selon les données d'ÉPOQ, les populations québécoises de vachers auraient globalement subi d'importantes baisses de leur effectif entre 1970 et 1989 (Cyr et Larivée, 1995). Cyr et Larivée (1995) avancent que cette baisse pourrait être liée à l'utilisation massive de pesticides dans les milieux agricoles. Au niveau continental, rien n'indique donc que l'abondance des vachers est problématique dans le Sud du Québec.

2.1.2 Les facteurs régionaux

Le parc national du Mont-Saint-Bruno fait parti de la province naturelle des Basses-Terres du St-Laurent. Cette région de 29 000 km² borde le fleuve dans la partie la plus méridionale du

Québec (Li et Ducruc, 1999). Elle est caractérisée par sa faible altitude (> 100 m) et son relief assez plat (Li et Ducruc, 1999). Le climat modéré et humide y est le plus clément du Québec et permet la présence d'une végétation très riche et diversifiée compte tenu de sa latitude (Li et Ducruc, 1999).

Depuis l'arrivée des premiers colons au Québec, ce territoire a toujours été très fortement utilisé. D'abord la proie d'un déboisement massif, il fut grandement transformé par l'intensification de l'agriculture, le développement industriel et l'étalement urbain (Bélanger *et al.*, 1999). En effet, afin de produire à grande échelle, l'agriculture jadis très diversifiée s'est fortement spécialisée (Bélanger *et al.*, 1998). Ce faisant, de nombreuses petites terres ont été réunies et beaucoup de boisés et de lisière séparant les champs ont été coupés. Aujourd'hui, les terres agricoles occupent environ 50 % du territoire (Li et Ducruc, 1999). Outre cette forte vocation agricole, les Basses-Terres du St-Laurent sont aussi très urbanisées. On y retrouve plus de quatre millions de personnes et les deux grandes communautés urbaines de Montréal et de Québec (Li et Ducruc, 1999). La place de la forêt est donc assez réduite dans cette province naturelle. En général, il n'est même plus question de forêt, mais plutôt de boisés (Bélanger *et al.*, 1998). Le constat du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec est assez clair : le couvert forestier est très fragmenté et très dégradé (Li et Ducruc, 1999).

Cependant, la situation n'est pas partout pareille dans l'ensemble des Basses-Terres du St-Laurent. Les cartes produites par Environnement Canada dans le Bilan des habitats et de l'occupation du sol (Bélanger *et al.*, 1999) démontrent bien ce fait important. Ce sont les municipalités régionales de comtés (MRC) situées dans le Sud-Ouest du Québec qui sont les plus affectées par la perte de leur habitat forestier, puisque ces terres sont dédiées à l'agriculture intensive ou ont une vocation urbaine importante. Le parc national du Mont-St-Bruno est justement situé dans cette zone, plus précisément en Montérégie. Selon l'agence forestière de la Montérégie, il ne resterait que 28 % de couvert forestier sur le territoire

(Nature-Action, 2007). C'est l'agriculture qui domine. Elle occuperait jusqu'à 81 % de la région (Li et Osmani, 2003). Cette situation est fort préoccupante puisque lorsque le couvert forestier est inférieur à 30 %, il y a une baisse significative de la biodiversité (Andrén, 1994). Justement, la Montérégie fait partie du domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme, où on retrouve la plus grande biodiversité au Québec (Nature-Action, 2007). Les milieux naturels restants sont presque tous de tenure privée (98 %) et encore aujourd'hui, les pressions du développement urbain, industriel et agricole y sont intenses (Groison, 2000). Entre 1999 et 2002, 12 500 hectares de forêts auraient disparu (Nature-Action, 2007).

Encore à plus petite échelle, le parc national du Mont-Saint-Bruno fait partie du bassin versant de la rivière Richelieu. Cette unité territoriale écologique est intéressante à étudier parce que les comités de bassin versant rassemblent au fil des temps une foule de données sur l'utilisation du territoire. Pour le bassin versant de la rivière Richelieu, ces connaissances sont rassemblées dans le profil publié en 2000 (Groison, 2000). On y apprend entre autres que l'agriculture y joue, encore aujourd'hui, un rôle très important. Elle est pratiqu e sur 65 % du territoire. La saison de croissance y est un peu plus longue qu'ailleurs au sud du Québec. Ses terres sont aussi parmi les meilleures en raison des dépôts laissés par la mer de Champlain, il y a 10 000 ans environ. De plus, la proximité des grands marchés de Montréal favorise l'élevage bovin et les grandes cultures.

Finalement, le parc national du Mont-Saint-Bruno est considéré comme faisant partie de la MRC de Longueuil depuis les fusions municipales ayant eu lieu le 1^{er} janvier 2002. Le mont Saint-Bruno est situé à l'extrémité nord-est de cette MRC. Donc, pour avoir une bonne idée de ce qui entoure le parc, il faut aussi regarder les données de la MRC de Lajemmerais (au nord) et de la MRC de la Vallée-du-Richelieu (  l'est). Le tableau 2.1 présente les taux de superficie forestière pour ces trois MRC.

Tableau 2.1 Superficie forestière restante en 2004 dans les trois MRC bordant le parc national du Mont-Saint-Bruno

Source : Géomont (2007)

	Superficie totale du territoire (ha)	Superficie forestière (juillet 2004) (ha)	Taux de superficie forestière (%)
Longueuil	31 011	3 873	12,5
Vallée-du-Richelieu	60 0395	11 126	18,4
Lajemmerais	40 513	7 346	18,1

Encore une fois, même à cette échelle, la conclusion s'impose. Il reste très peu de couvert forestier et ce dernier est divisé en de nombreux petits boisés. Il est possible de conclure qu'au niveau régional, la fragmentation des habitats forestiers et la présence importante de l'agriculture favorisent grandement la présence du vacher. Ainsi, les tendances continentales prédites pourraient être augmentées et le vacher pourrait être beaucoup plus abondant que prévu au parc.

2.1.3 Au niveau du paysage

À ce niveau, ce n'est plus la fragmentation des habitats qui joue un rôle de premier plan, mais plutôt la disponibilité d'aires d'alimentation pour les vachers (Chace *et al.*, 2005). La distance maximale qu'un vacher peut parcourir par jour varie beaucoup d'une étude à une autre, mais le maximum trouvé dans les études est de 15 km (Chace *et al.*, 2005). Il est connu que les femelles vachers passent la matinée dans leur aire de reproduction, se trouvant près de la bordure forestière du mont Saint-Bruno dans ce cas-ci. En après-midi, elles se rendent à leur site d'alimentation. Avant la tombée de la nuit, elles reviennent près de leur site de reproduction (Ortega, 1998). Leur site d'alimentation est donc à un maximum de 7,5 km de leur site de reproduction puisqu'elles doivent faire un aller-retour dans la même journée. Il est donc important de regarder si, à l'intérieur d'un rayon de 7,5 km à partir de la bordure du parc il y a des aires d'alimentation potentielles. Afin de répondre à cette question, la majorité des

routes principales et secondaires à l'intérieur de ce rayon ont été parcourues, ce qui a permis de dessiner la figure 2.2.

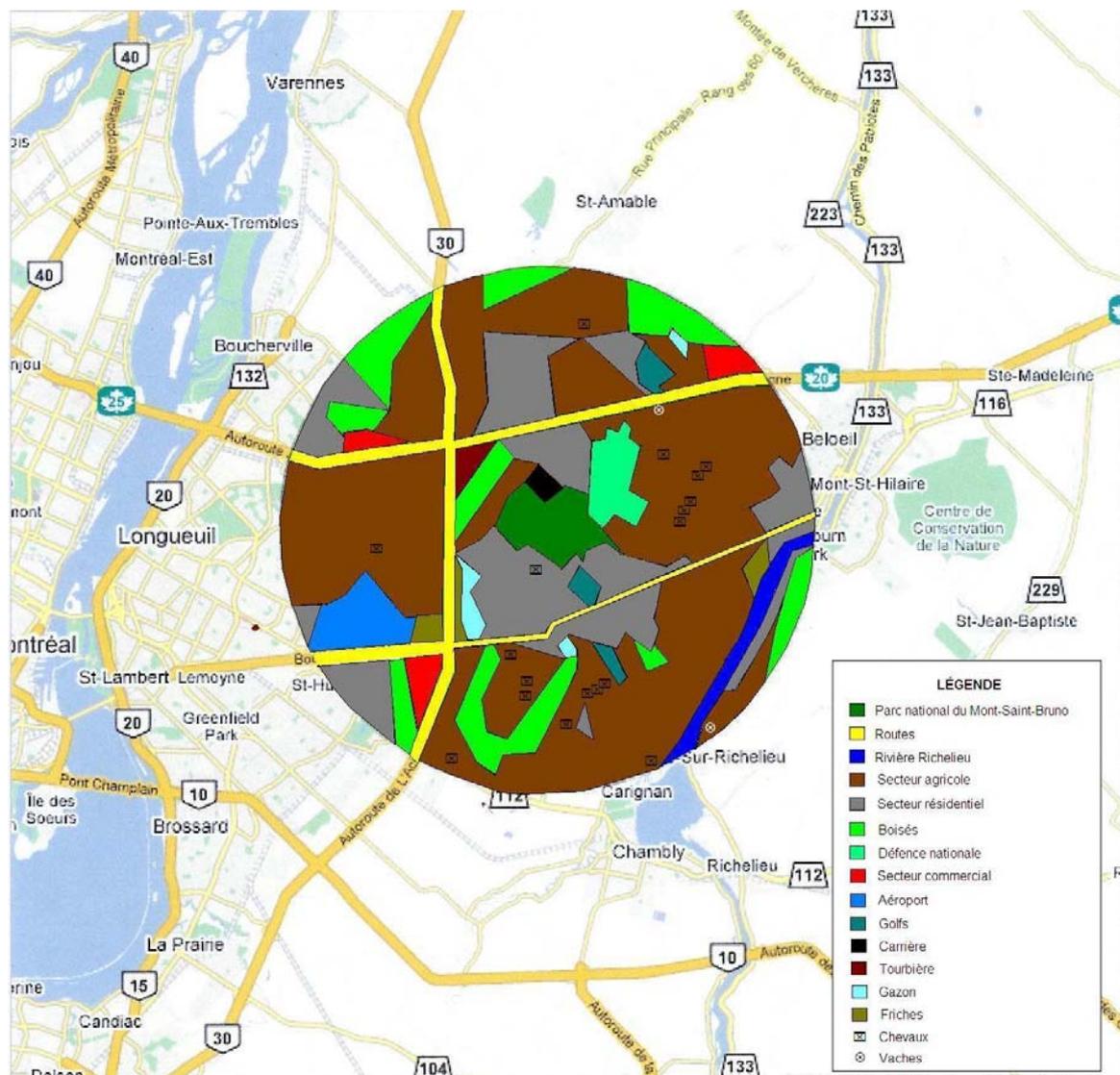


Figure 2.2 Carte représentant les utilisations principales du territoire dans un rayon de 7,5 km à partir de la bordure du parc national du Mont-Saint-Bruno
 Source : Mélanie Chabot (observation personnelle)
 Le fond de cette carte provient de Google Maps et a été imprimé le 2 novembre 2007.

Cette carte donne un bon aperçu de l'utilisation du territoire dans le rayon d'alimentation potentiel d'une femelle vacher se reproduisant au parc national du Mont-Saint-Bruno. On y retrouve cinq villes en totalité, soit St-Bruno-de-Montarville, Ste-Julie, St-Mathieu-de-Beloeil, St-Basile-le-Grand et McMasterville, et des parties de St-Hubert, Boucherville, Beloeil, Otterburn Park et St-Mathias-sur-Richelieu. Il est à noter que toutes ces villes sont des banlieues-dortoirs. Elles sont donc majoritairement constituées de maisons unifamiliales construites sur d'assez grands terrains gazonnés. Ces villes sont aussi munies de nombreux parcs et de terrains de soccer / football / baseball, qui sont aussi de grands espaces d'herbe courte disponibles aux vachers pour s'alimenter.

C'est cependant la zone agricole qui recouvre la majorité du territoire. L'analyse de la carte de l'occupation du sol faite avec Landsat-7 montre que le territoire d'étude est composé à 63 % de zone agricole (annexe 2). C'est seulement 12 % du territoire qui est occupé par des zones forestières et 14 % par des zones urbaines (SCF *et al.*, 2004). La zone agricole est constituée à 73 % de culture pérennes (SCF *et al.*, 2004), principalement de maïs (observation personnelle). Les champs de maïs ne constituent pas un habitat de premier choix pour les vachers (figure 2.3). Ils peuvent y trouver du grain, un constituant essentiel de leur diète (Lowther, 1993), mais lorsque les champs sont en culture, les vachers ne peuvent s'y promener par terre. Ces oiseaux fréquenteront les espaces gazonnés près des granges et des maisons, principalement autour des silos. En paysage agricole, les habitats de choix des vachers sont les grands pâturages où l'herbe est courte et où il y a des brouteurs (Goguen et Mathews, 1997). La présence de ces brouteurs a donc été notée. Il n'y avait sur le territoire que deux fermes avec des vaches (observation personnelle). La première, très petite, est située à St-Mathieu-de-Beloeil, comme l'indique la carte. La deuxième, de plus grande taille, est située à St-Mathias-sur-Richelieu à la limite du territoire d'étude. Les écuries sont légèrement plus abondantes sur le territoire : la présence de chevaux a été notée à 18 endroits. Il n'y a donc pas de grand pâturage sur le territoire, ni de quantité importante de brouteurs.



Figure 2.3 Les champs de maïs sont de moins bonnes aires d'alimentation pour le vacher que les grands pâturages (à gauche, un champ de maïs près de l'autoroute 30 et à droite, le pâturage de St-Mathias-sur-le-Richelieu, novembre 2007)

Photographe : Mélanie Chabot

Le périmètre offre cependant beaucoup d'autres habitats alternatifs d'herbe courte. Trois autoroutes principales, soit la 30, la 20 et la 116, coupent le territoire. Chacune de ses autoroutes, ainsi que les autres routes principales possèdent des terre-pleins et des accotements d'herbe courte pouvant servir d'aire d'alimentation au vacher. Le territoire comprend aussi l'aéroport de St-Hubert et le terrain de l'Agence spatiale du Canada qui sont constitués de grandes aires gazonnées (figure 2.4). Ce territoire est cependant réputé pour être l'habitat de plusieurs oiseaux de proie. Dans le rayon d'étude, il y a aussi quatre terrains de golfs (Club de golf Vallée du Richelieu, Mont Bruno Country Club, Club de golf Rive-sud, Le Riviera) et une petite partie du golf Le parcours du cerf (figure 2.4). Il est à noter que le golf du Mont Bruno Country Club, situé dans la montée du Sommet Trinité, est directement dans le bas du flanc du mont Saint-Bruno. Les golfs sont, de par leur étendue gazonnée importante, de très bonne aires d'alimentation alternatives pour le vacher. Certains secteurs de la Défense Nationale, tels que les champs de tir, sont aussi assez intéressants en terme d'habitat alternatif.



Figure 2.4 L'aéroport de Saint-Hubert et le Club de golf Vallée du Richelieu sont tous deux des sources d'alimentation alternatives (novembre 2007)

Photographe : Mélanie Chabot

2.1.4 Les facteurs locaux

Le fragment forestier du mont Saint-Bruno est de forme assez arrondie. (Cette forme est obtenue lorsque l'on ajoute les territoires boisés de la Défense Nationale au territoire du parc national.) La forme ronde est la forme en général préconisée dans la conservation des fragments parce qu'elle réduit le ratio bordure / intérieur forestier et augmente la superficie du véritable cœur de la forêt (Meffe et Carroll, 1994). Cette forme avantageuse du parc est cependant perturbée par plusieurs éléments.

L'élément majeur qui perturbe la bordure « normale » du parc est sans aucun doute la présence d'une station de ski alpin sur le versant nord-ouest de la colline. Il s'agit en fait d'une station de 15 pistes qui offre une surface skiable totale de 0,2 km² (50 acres) (Ski mont St-Bruno, 2007). La présence de la station de ski alpin modifie grandement le paysage (Laiolo et Rolando, 2005). La construction des pistes a demandé la destruction de l'écosystème préexistant sur plusieurs longues bandes du territoire. Évidemment, il ne reste plus que des lisières de l'ancienne forêt entre les pistes. À l'intérieur du centre de ski alpin, le ratio bordure / intérieur forestier est extrêmement élevé. Bien souvent, les lisières restantes ne sont

pas assez importantes pour que l'on puisse parler d'intérieur et elles sont complètement soumises à l'effet de bordure (observation personnelle). En été, les pistes de ski alpin constituent donc un habitat de choix pour le vacher. Ils y trouvent une aire d'alimentation alternative presque idéale puisque l'herbe y est fauchée. De plus, la présence de la bordure forestière à proximité offre au vacher un bon potentiel pour trouver des sites de reproduction.

Une étude publiée en 2005 vient modérer les nombreux avantages procurés par les stations de ski alpin aux vachers (Laiolo et Rolando, 2005). En effet, selon cette étude faite dans les Alpes, il y aurait un effet de bordure négatif dans les lisières entre les pistes. Ces résultats sont intéressants parce qu'en général, bien que l'effet de bordure défavorise les espèces d'intérieur, il favorise de nombreuses espèces de bordure. Il y a donc une modification spécifique de la communauté, mais globalement la diversité augmente; c'est l'effet de bordure positif. Dans le cas des stations de ski alpin, la biodiversité aviaire diminue. Cela est probablement dû au fait que les bordures y sont extrêmement abruptes (Laiolo et Rolando, 2005). En effet, lorsque les pistes sont nettoyées en été, et spécialement si les skieurs ont accès au sous-bois, tous les arbustes sont enlevés. La structure tridimensionnelle de la végétation est donc très différente dans une de ces lisières en comparaison avec une bordure naturelle. Les vachers ont moins de victimes potentielles dans ce type de lisières. À St-Bruno, les skieurs n'ont pas accès au sous-bois, mais la bordure des pistes est assez abrupte comme l'illustre la figure 2.5.



Figure 2.5 Piste principale de la station de ski alpin mont St-Bruno en novembre 2007
Photographe : Mélanie Chabot

Un deuxième élément qui perturbe grandement le secteur Nord-Ouest de la bordure du parc est la présence d'une carrière toujours en activité. Cependant, les parois verticales et les paliers empêchent probablement le vacher d'utiliser cette section de la bordure. En effet, le vacher cherche ses victimes perché dans un arbre isolé ou à partir du sol (Ortega, 1998). Il ne cherchera pas ses victimes en volant.

À l'intérieur même du parc, il y a aussi plusieurs sites d'alimentation alternatifs potentiels. Tout d'abord, dans la zone d'ambiance à l'entrée principale, il y a de nombreuses zones gazonnées. Il y a quatre grandes aires de pique-nique (Étang de la Roche, Lac du Moulin, Lac des Bouleaux, secteur du Mémorial), plusieurs résidences privées au bord des lacs du Moulin et Seigneurial et un cimetière. Le verger offre aussi un habitat de choix au vacher (observation personnelle). Il y trouve de l'herbe courte et des perches idéales (les pommiers) d'où il a la vue dégagée pour observer la bordure. En plus du verger qui est directement dans la zone d'ambiance du parc, il y a aussi le verger des Pères Trinitaires qui est adjacent à sa bordure et un verger abandonné situé à l'entrée secondaire de la rue Clairevue.

Par ailleurs, la présence des cinq lacs, dont trois de taille assez importante, ouvre naturellement déjà beaucoup le milieu. Le vacher peut profiter de ces ouvertures; il est d'ailleurs souvent rencontré dans les zones ripariennes. Aussi, Robinson *et al.* (1995a) proposent que le vacher peut utiliser des corridors modifiés par l'action humaine pour pénétrer à l'intérieur des fragments. La forte vocation récréotouristique du parc offre à cet égard au vacher toutes sortes de possibilités. En effet, le vacher peut utiliser les mêmes sentiers que les randonneurs. Il y a donc un chemin de service principal, mais aussi un réseau de sentiers pédestres qui totalisent près de 30 km (sur un territoire de 7,9 km²) et qui donnent accès à presque tous les secteurs du parc.

Finalement, les aspects plus biologiques relatifs au fragment sont aussi à considérer au niveau des facteurs locaux. Le parc national du Mont-Saint-Bruno est l'habitat de nombreux prédateurs conventionnels. Des études récentes ont montré que le parasitisme du vacher favorisait grandement ce type de prédateurs. Les activités des femelles près des nids et les appels constants des jeunes vachers pour obtenir de la nourriture rendent les parents adoptifs beaucoup plus évidents aux yeux des prédateurs conventionnels (Robinson *et al.* 1995a). Au parc, la présence du vacher peut donc favoriser, entre autres, la prédation des nids par l'écureuil gris (*Sciurus carolinensis*), l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), le raton laveur (*Procyon lotor*), le tamia rayé (*Tamias striatus*), la couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*), la moufette rayée (*Mephitis mephitis*), le chat domestique (*Felis silvestris catus*), le Geai bleu (*Cyanocitta cristata*), le Quiscale bronzé (*Quiscalus quiscula*) et la Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*).

Cette section a montrée que les tendances continentales prédisent une faible abondance de vachers au sud du Québec. La fragmentation du milieu peut faire augmenter cette abondance. Directement dans les environs du mont Saint-Bruno, les habitats favoris du vacher ne sont pas présents, mais il y a une foule d'habitats alternatifs pouvant servir d'aire d'alimentation. De plus, la structure du parc favorise l'entrée des vachers, même jusqu'au cœur du fragment.

2.2 Analyse de la communauté aviaire

Le parc national du Mont-Saint-Bruno est un habitat de choix pour de nombreuses espèces d'oiseaux (Morneau, 1985). La section précédente a montré que les caractéristiques du milieu étaient favorables à la présence du vacher (de la sous-espèce *Molothrus ater ater*). Cette présence est d'ailleurs connue depuis plusieurs années au parc. Déjà dans l'inventaire de Morneau (1985), cette espèce y était considérée comme une nicheuse migratrice. Il y avait à cette époque quelques centaines d'individus présents dans le parc et ses environs. Plus récemment, le travail de Wery (2003) semble montrer que le vacher est encore une espèce rencontrée assez fréquemment. En effet, dans cet inventaire quinquennal de juin 2003, un total de neuf vachers avaient été rencontrés. Ces derniers étaient répartis dans 6 des 15 stations d'écoute du parc. Finalement, la présence du vacher est confirmée entre 2004 et 2006 par les données d'ÉPOQ (Larivée, 2008). Cette banque de données, gérée par le regroupement QuébecOiseaux (RQO), rassemble les observations quotidiennes de nombreux ornithologues du Québec. Ainsi, en 2006, neuf observations de Vacher à tête brune avaient été rapportées au mont Saint-Bruno, et ce entre le 5 mai et le 23 juin. Au cours de ses observations, un maximum de 11 individus avait été présents simultanément (Larivée, 2008).

Dans ce contexte, il est raisonnable de s'interroger sur les effets potentiels du parasitisme effectué par le vacher au parc. Son impact et la pression qu'il y exerce sur les autres oiseaux n'ont jamais été spécifiquement étudiés au mont Saint-Bruno. Dans l'optique où l'on veut conserver un maximum de biodiversité au parc, il devient donc très intéressant d'y faire une étude préliminaire de la question. Comme aucune donnée quantitative n'est disponible, cette première évaluation sera plutôt théorique.

2.2.1 Diversité aviaire dans le parc national du Mont-Saint-Bruno

Le parc national du Mont-St-Bruno jouit d'une faune aviaire riche. Un total de 241 espèces y ont jusqu'à maintenant ont été observées (SÉPAQ, 2007). L'annexe 3 présente la liste de toutes ces espèces. Elles sont réparties dans 16 ordres différents, comme le montre le graphique 2.6.

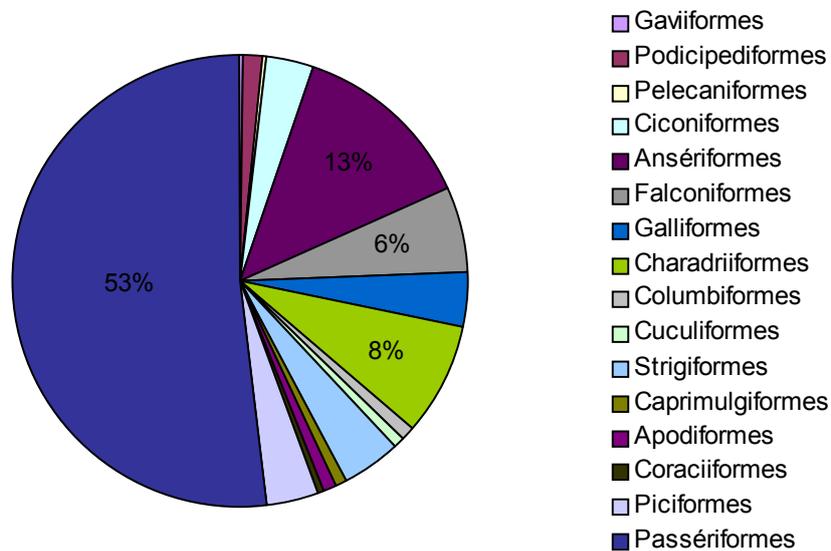


Figure 2.6 Distribution en pourcentage de la représentation de chaque ordre d'oiseau présent au parc national du Mont-Saint-Bruno

Source : SÉPAC (2007)

L'étude de la distribution des espèces dans les différents ordres montre qu'au parc, plus de la moitié des espèces observées sont des passereaux, soit 125 espèces exactement. Ce détail est important, car les parents adoptifs doivent donner aux œufs et aux jeunes vachers des soins qui leur conviennent, faute de quoi, ils ne pourront se développer normalement. Puisque le vacher fait parti des Passériformes, il aura plus de chance de trouver, à l'intérieur de cet ordre, des parents adoptifs adéquats (Davies, 2000).

2.2.2 Les hôtes du vacher

Il est possible de trouver les « parents adoptifs adéquats » à l'aide des listes annotées disponibles dans la littérature. Les listes de référence utilisées dans le présent travail sont celles de Friedmann (Friedmann, 1929; Friedmann, 1963; Friedmann *et al.*, 1977; Friedmann et Kiff, 1985). Les travaux de Friedmann ont déjà été présentés dans le premier chapitre. Il s'agit de la référence la plus complète jamais écrite sur le sujet.

Des 241 espèces observées au mont Saint-Bruno, 115 sont sur la liste la plus récente de Friedmann (Friedmann et Kiff, 1985), ce qui représente 48 %. Cette liste contient toutes les espèces d'oiseaux connues pour avoir déjà été parasitées au moins une fois en Amérique du Nord. Elle a souvent été critiquée parce qu'au fil du temps, elle est devenue plus une « check-list » d'ornithologue qu'un véritable outil de travail. C'est pourquoi, Friedmann a départagé les hôtes reconnus comme étant capables d'élever les jeunes vachers (hôtes biologiques) et les hôtes qui constituent des « erreurs de parcours ». Des 220 espèces présentes sur sa liste complète, Friedman en a identifié 144 comme étant des hôtes biologiques probables. Ainsi, c'est uniquement 87 des espèces observées au parc national du Mont-Saint-Bruno qui sont des hôtes biologiques potentiels, soit 36 %. La liste de ces espèces est disponible en annexe 3. Elle est aussi brièvement résumée dans le tableau 2.2.

Tableau 2.2 Nombre d'hôtes du Vacher à tête brune par ordre dans le parc national du Mont-Saint-Bruno

(P : espèces qui sont reconnues pour avoir été parasitées, mais qui n'ont jamais élevées de jeunes vachers, H : hôtes biologiques potentiels)

Ordre	P	H
Ansériformes	1	0
Gruiformes	1	0
Charadriiformes	4	0
Columbiformes	0	1
Cuculiformes	2	0
Apodiformes	1	0
Piciformes	1	0
Passériformes	18	86
TOTAL	28	87

Les vachers déposent à l'occasion des œufs dans toutes sortes de nids. Le tableau 2.2 confirme cependant qu'au parc national du Mont-Saint-Bruno, il s'agit presque uniquement des Passériformes qui peuvent jouer le rôle des hôtes biologiques.

Seule la tourterelle triste (*Zenaida macroura*), faisant partie de l'ordre des Columbiformes, déroge à cette règle. Bien qu'elle accepte les œufs étrangers, Friedmann rappelle que la tourterelle triste n'est pas un hôte approprié, pas plus que n'importe quelle tourterelle d'ailleurs (Friedmann *et al.*, 1977). En effet, les jeunes vachers ont besoin d'être nourris avec des invertébrés, alors que la Tourterelle triste nourrit ses jeunes oisillons avec un lait de céréale, puis avec des graines (Mirarchi et Baskett, 1994).

La suite de cette analyse sera donc principalement consacrée aux passereaux. Dans cet ordre d'idées, la figure 2.7 montre dans quelle proportion les espèces de chacune des familles de passereaux sont des hôtes biologiques potentiels.

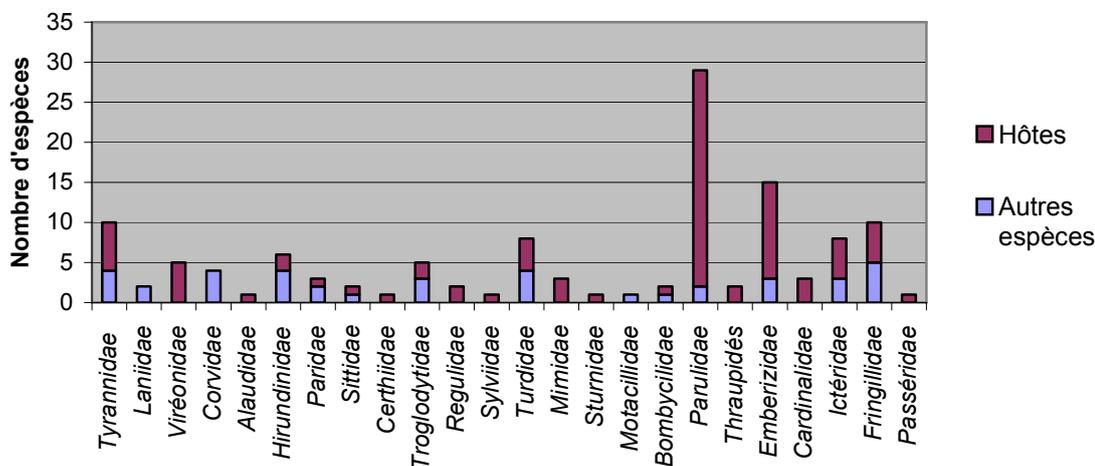


Figure 2.7 Nombre d’hôtes biologiques potentiels par rapport au nombre total d’espèces dans chacune des familles de passereaux du parc national du Mont-Saint-Bruno

Source : Friedmann et Kiff (1987)

Chez les passereaux, peu de familles sont épargnées par le parasitisme du vacher. Au parc, seuls les *Laniidae*, les *Corvidae* et les *Motacillidae* ne sont jamais des hôtes potentiels du vacher. À l’opposé, de nombreuses familles semblent fortement affectées; c’est le cas des *Vireonidae*, des *Parulidae* et des *Emberizidae* en autres.

2.2.3 Les groupes cibles

Jusque ici, tous les hôtes potentiels du vacher observés dans le parc ont été utilisés pour bâtir le tableau 2.2 et la figure 2.7. Cette méthode semblait la meilleure pour dégager de grandes tendances puisqu’il y a souvent beaucoup d’incertitude lors des inventaires à savoir si une espèce niche ou ne niche pas sur un territoire donné. L’objectif de cette section est cependant très précis : déterminer des groupes cibles plus sensibles au parasitisme effectué par le vacher dans le parc national du Mont-Saint-Bruno. Les espèces sensibles au parasitisme dans un

territoire donné ne peuvent être que les espèces qui y nichent. Ainsi, seules les 60 espèces d’hôtes biologiques connues comme nichant dans le parc ou dans ses environs immédiats seront utilisées dans les analyses subséquentes. Les inventaires de Morneau (1985) et de Wery (2003) ont été utilisés pour déterminer le statut de chacune des espèces d’hôtes potentiels (figure 2.8). La liste des statuts est présentée dans l’annexe 5.



Figure 2.8 Pourcentage des espèces d’hôtes potentielles reconnues comme nicheuses au parc national du Mont-Saint-Bruno

Source : Morneau (1985) et Wery (2003)

La figure 2.8 montre que 69 % des espèces d’hôtes potentiels du vacher (60 sur 87) nichent dans le parc ou dans ses environs. Il est à noter que des 31 % qui ne nichent pas au parc, 21 % sont tout de même reconnues pour nicher ailleurs dans le Sud du Québec. Ces espèces sont donc probablement soumises à une pression liée au parasitisme semblable à celle vécue au parc national du Mont-Saint-Bruno, considérant l’état général de fragmentation forestière dans le Québec méridional (Bélanger *et al.*, 1999).

Indice de fréquence

À l’intérieur même du groupe des hôtes biologiques qui nichent au parc ou dans les environs, il y a sans doute des variations de la fréquence à laquelle chaque espèce est parasitée

(Friedmann et Kiff, 1985). En général cette fréquence s'exprime en taux de parasitisme. Par exemple, si à la suite d'une étude de terrain dans un territoire X, les chercheurs ont trouvé quatre nids de paruline jaune parasités parmi les 400 qu'ils ont observés, ils diront que le taux de parasitisme y était de 1 % pour cette espèce. Aucune étude de ce genre n'a été effectuée au parc national du Mont-Saint-Bruno.

Il existe une façon théorique de pallier à ce manque d'information (observation personnelle). Friedmann a publié au cours de sa carrière quatre listes annotées (Friedmann, 1929; Friedmann, 1963; Friedmann *et al.*, 1977; Friedmann et Kiff, 1985). Dans ses listes, on retrouve toute l'information connue relative au parasitisme pour chacun des hôtes biologiques. L'annexe 4 présente un résumé des annotations de Friedmann pour chacun des hôtes nichant au mont Saint-Bruno. Friedmann était un chercheur de New York. Il a utilisé les études de Terrill (1961) pour donner un aperçu du parasitisme au Québec. À l'image de Friedmann, Terrill a publié en 1961 une liste annotée présentant toutes ses observations de parasitisme. Un résumé des annotations de Terrill est présenté dans l'annexe 4 pour chaque hôtes biologiques nichant au mont Saint-Bruno.

Les informations présentes dans les listes de Friedmann et dans la liste de Terrill sont sous forme qualitative. Afin de faciliter l'analyse, ces informations ont été transformées en valeur semi-quantitative. Le résultat de cette transformation est ici appelé indice de fréquence (I_F). Cet indice a quatre modalités. Le « 0 » représente les espèces qui sont des « éjecteurs ». Les éjecteurs sont capables de reconnaître les œufs de vacher et de les éjecter en dehors de leur nid. Le « 1 » représente les espèces qui sont rarement parasitées. Ces espèces sont généralement nommées les hôtes rares. Le « 2 » fait référence aux espèces qui sont parasitées sur une base régulière, mais qui ne semblent pas jouer un rôle déterminant dans le succès reproducteur global du vacher. Ces espèces sont appelées les hôtes réguliers. Le « 3 » représente les espèces qui sont parasitées très fréquemment par le vacher. Ces espèces semblent détenir un rôle important dans le succès reproducteur du vacher et sont appelées ses

hôtes favoris. C'est la dynamique des populations de ces dernières espèces qui risquent d'être le plus influencée par le parasitisme. En résumé, l'indice de fréquence est un outil de référence qui reflète l'ordre de grandeur pour lequel sera parasité un hôte biologique dans le contexte du Sud du Québec. (À ce stade du travail, l'indice de fréquence n'est qu'un indicateur purement théorique et devra être testé expérimentalement avant son utilisation réelle sur le terrain par un gestionnaire.) La figure 2.9 présente la répartition des indices entre les 60 espèces nicheuses/hôtes au parc ou dans les environs.

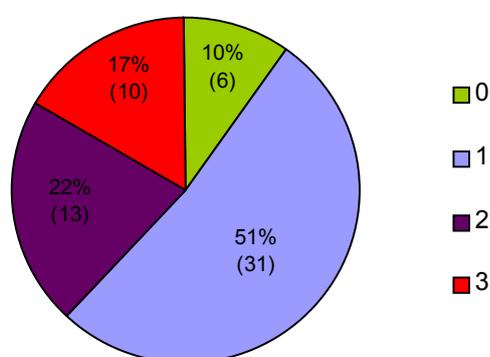


Figure 2.9 Distribution des indices de fréquence chez les 60 nicheurs connus du parc national du Mont-Saint-Bruno étant des hôtes biologiques potentiels du Vacher à tête brune (0 : éjecteur, 1 : hôte rare, 2 : hôte régulier, 3 : hôte favori)

Le figure 2.9 montre que la majorité (31 sur 60) des hôtes potentiels connus comme nichant au parc sont des hôtes rares ou peu fréquents. De plus, le Tyran tritri, le Merle d'Amérique, le Moqueur chat, le Moqueur roux, le Jaseur d'Amérique et l'Oriole de Baltimore ont développé l'éjection, qui est la défense contre le parasitisme la plus avantageuse au point de vue évolutif (Peer *et al.*, 2005).

Premier groupe cible

À la lumière des résultats des indices de fréquence (annexe 5), il est possible de dégager un premier groupe cible. Il s'agit des hôtes reconnus comme étant très fréquemment parasités. En effet, si l'on compare les hôtes potentiels d'un même territoire, il est logique de penser que les favoris du vacher seront les espèces sur lesquelles il exercera le plus de pression. Au parc national du Mont-Saint-Bruno, il y a, à ce jour, 10 espèces nicheuses étant des favorites du vacher. Elles sont rapportées dans le tableau 2.3.

L'analyse du tableau 2.3 montre qu'en général, les espèces du premier groupe cible sont des espèces qui sont abondantes et qui utilisent beaucoup la bordure forestière. De nombreuses études ont déjà mis en relation l'abondance des espèces et leur taux de parasitisme. Les actes de parasitisme du vacher sont considérés comme des événements « rares » qui arrivent au fil du temps et ils se distribuent donc aléatoirement selon la loi de Poisson (Johnsgard, 1997). Dans un tel type de distribution, il est évident que les espèces les plus abondantes auront la plus forte probabilité d'être parasitées. L'utilisation de la bordure forestière est aussi un élément clef qui se reflète grandement sur le taux de parasitisme. Comme il a été mentionné au chapitre 1, les vachers vont principalement chercher leurs victimes potentielles dans la bordure forestière (Robinson *et al.*, 1995a).

Tableau 2.3 Hôtes favoris du vacher nichant au parc national du Mont-Saint-Bruno ainsi que plusieurs caractéristiques permettant d’y évaluer leur vulnérabilité

(L’abondance (A) utilisée est celle retrouvée dans l’inventaire de Morneau (1985) où 4 signifie une dizaine de couples ou moins, 3 signifie plusieurs dizaines de couple, 2 signifie quelques centaines de couples et 1 signifie près de un millier de couple. La constance (C) est un indice du nombre de fois qu’une espèce est observée (Morneau, 1985). Les BBS sont les tendances observées pour la plaine du St-Laurent entre 1980 et 2006. Les tendances sont significatives lorsqu’elles sont suivies d’un astérisque (BBS, 2007)).

Premier groupe	A	C	BBS	Commentaires (Morneau, 1985)
Tohi à flancs roux	4	-	2,9*	<ul style="list-style-type: none"> • nid construit au sol • fréquente les bordures • rare dans le parc
Moucherolle phébi	4	fréquente	-0,3	<ul style="list-style-type: none"> • fréquente les bordures • aucun site de nidification naturel propice sur le territoire
Paruline masquée	3	fréquente	0,0	<ul style="list-style-type: none"> • la structure végétale propice à cette espèce se retrouve souvent en bordure
Paruline jaune	3	fréquente	-	<ul style="list-style-type: none"> • niche dans des milieux ouverts parsemés de buissons • est reconnue pour avoir des défenses contre le parasitisme (construction d’un deuxième plancher, désertion)
Paruline flamboyante	3	très fréquente	1,1	<ul style="list-style-type: none"> • jamais très loin des bordures • la deuxième paruline la plus abondante en saison de nidification
Passerin indigo	3	très fréquent	1,1	<ul style="list-style-type: none"> • habite les bordures forestières
Paruline couronnée	2	très fréquente	0,4	<ul style="list-style-type: none"> • préfère la forêt profonde (évite les petites superficies boisées) • une des espèces forestières les plus abondantes en saison de nidification
Bruant familier	2	très fréquent	-0,2	<ul style="list-style-type: none"> • fréquente les jardins, les terrains de golf, les lisières, etc.
Bruant chanteur	1	très fréquent	-0,1	<ul style="list-style-type: none"> • fréquente les terrains ouverts parsemés de buissons et d’arbustes • niche au sol ou tout près
Viréo aux yeux rouges	1	très fréquent	4,4*	<ul style="list-style-type: none"> • abondant en saison de nidification

Deux espèces se détachent particulièrement de ce patron général : le Moucherolle phébi et le Tohi à flancs roux. En général, si les populations sont très abondantes, les hôtes favoris arrivent à maintenir leur succès reproducteur au-dessus du seuil critique. Cependant, dans le cas d'espèces moins abondantes comme le Moucherolle phébi et le Tohi à flancs roux, il est possible que le parasitisme ait des effets pervers plus sérieux. En effet, lorsqu'une partie importante des nids d'une espèce rare est parasitée, le remplacement des adultes peut ne pas s'effectuer normalement. Dans ce contexte, les effectifs de la population peuvent diminuer de plus en plus.

Deuxième groupe cible

Plusieurs exemples du passé ont montré que, dans une population où les effectifs sont faibles, même des taux de parasitisme très bas peuvent accentuer le déclin de l'espèce (Robinson *et al.*, 1995a). Le deuxième groupe cible inclut donc les hôtes réguliers ou moins fréquents du vacher qui ont un statut particulier (annexe 5). Six espèces sont ciblées dans le cadre de cette deuxième catégorie : le Viréo à gorge jaune, l'Hirondelle rustique, le Gobemoucheon gris-bleu, le Moqueur polyglotte, la Paruline à gorge orangée et le Roselin pourpré. Dans cette catégorie, les cas du Viréo à gorge jaune et de l'Hirondelle rustique sont particulièrement intéressants. En effet, le Viréo à gorge jaune qui est rare en Montérégie (Nature-Action, 2007) possède un indice de fréquence tout de même très élevé (soit 2⁺). L'Hirondelle rustique est un hôte peu fréquent, mais son statut d'espèce candidate de catégorie 1 (priorité élevée) au Comité sur la situation des espèces en péril du Canada (COSEPAC, 2007) et le déclin significatif de ses populations dans les plaines du St-Laurent enregistré par les BBS (1980-2006) (BBS, 2007) la rendent particulièrement sensible à l'action du vacher.

Troisième groupe cible

Finalement, un troisième groupe cible a été constitué. Il s'agit des espèces qui sont parasitées sur une base régulière et qui ne possèdent pas de statut particulier, mais pour lesquelles les données fournies par les BBS indiquent un déclin significatif important dans la région des plaines du St-Laurent (annexe 5). Il n'y a qu'une seule espèce ciblée dans cette liste. Il s'agit du Pioui de l'Est qui est un hôte régulier du vacher et pour lequel les BBS ont enregistré une tendance significative de $-3,3\%$ entre 1980 et 2006 pour la région des plaines du Saint-Laurent (BBS, 2007).

2.2.4 Évaluation de la vulnérabilité des hôtes

À l'intérieur des trois groupes cibles, les hôtes biologiques ne sont pas tous sur un pied d'égalité quant à leur degré de vulnérabilité face au parasitisme. Afin d'évaluer la vulnérabilité réelle d'une espèce ciblée, il est possible de bâtir une « check-list » à l'aide des connaissances acquises au chapitre 1 (tableau 2.4). Il s'agit d'un questionnaire comportant tous les éléments majeurs de la biologie et de l'écologie d'un hôte qui peuvent influencer sa vulnérabilité face au parasitisme. À chaque fois que la réponse à la question est oui, la vulnérabilité augmente.

Tableau 2.4 Questionnaire permettant d'évaluer la vulnérabilité d'un hôte biologique au parasitisme effectué par le Vacher à tête brune

1. Est-ce que l'hôte possède un statut particulier ?
2. Les tendances BBS sont-elles significativement négatives ?
3. Est-ce un hôte qui utilise beaucoup la bordure forestière ?
4. L'hôte est-il plus petit que le vacher ?
5. L'hôte est-il un migrateur ?
6. L'aire de distribution du vacher recouvre-t-elle complètement l'aire de reproduction de l'hôte ?
7. L'hôte est-il sans défense face au parasitisme ?
8. La période de reproduction de l'hôte est-elle la même que celle du vacher ?
9. Y a-t-il des aspects du comportement de l'hôte qui permettent au vacher de trouver son nid plus facilement ?
10. Le nid est-il ouvert et en forme de coupe ?
11. Le nid est-il situé au sol ?
12. Le nid est-il souvent laissé seul ?
13. L'aspect des œufs des hôtes est-il semblable à celui des œufs du vacher ?
14. Les œufs des hôtes sont-ils plus petits que ceux du vacher ?
15. Les œufs sont-ils moins épais que ceux du vacher ?
16. La couvée de l'hôte est-elle de petite taille ?
17. Y a-t-il seulement une couvée possible durant la saison de reproduction ?
18. La période d'incubation de l'hôte est-elle plus longue que celle des œufs de vachers ?
19. Les exigences des oisillons de l'hôte et des oisillons du vacher sont-elles semblables ?
20. L'alimentation donnée par les parents adoptifs est-elle appropriée pour les jeunes vachers ?
21. Le succès reproducteur de l'hôte est-il normalement bas ?
22. Le taux de survie des jeunes est-il normalement bas ?
23. L'espérance de vie des femelles est-elle normalement basse ?
24. L'espèce est-elle sensible à la fragmentation de son habitat ?

2.2.5 L'exemple du Tohi à flancs roux

Ce questionnaire a été testé sur le Tohi à flancs roux, car son cas est particulier. D'une part, il est rare au parc (SÉPAQ, 2007) et, d'autre part, il est le numéro six dans le top 17 des espèces les plus parasitées de Friedmann (Lowther, 1993). Les exemples du passé, comme celui de la Paruline de Kirtland présenté dans le premier chapitre (Robinson *et al.*, 1995a), montrent qu'il

faut aller au-delà des évidences et chercher les véritables causes du déclin d'une espèce avant d'accuser à tort le Vacher à tête brune.

Deux éléments clefs peuvent expliquer la faible abondance du Tohi à flancs roux au Québec au cours des dernières années. Tout d'abord, le Sud du Québec est la limite septentrionale de son aire de distribution géographique (Gauthier et Aubry, 1995). Cependant, Greenlaw (1996) fait aussi mention à plusieurs reprises des pertes d'habitats et de la fragmentation. La fragmentation est en fait un couteau à deux tranchants en ce qui concerne la présence du Tohi à flancs roux dans le Sud du Québec. Gauthier et Aubry (1995) rapportent que, d'une part, le défrichement du début du siècle aurait créé des habitats propices à sa présence. Le tohi recherche des terrains secs pourvus de buissons épais. Il est souvent observé dans les fourrés, les terres en régénération, les clairières, les bois clairs, les haies et les bordures forestières (Gauthier et Aubry, 1995). C'est sa présence dans ce type d'habitat qui augmente sa vulnérabilité à la prédation et au parasitisme (Greenlaw, 1996). Le parasitisme effectué par le Vacher à tête brune semble donc être un facteur potentiel jouant dans le déclin du Tohi à flancs roux au Québec.

Les réponses détaillées pour le Tohi à flancs roux du questionnaire présenté à la section précédente sont disponibles en annexe 6. Elles montrent que de nombreuses caractéristiques biologiques et écologiques propres au Tohi à flancs roux favorisent l'action du vacher et accentuent les impacts du parasitisme. En effet, c'est un migrateur peu abondant qui utilise grandement la bordure forestière (Greenlaw, 1996). Il fait beaucoup de bruit tôt le matin, possède un nid ouvert en coupe et accepte systématiquement les œufs du vacher sans se défendre (Greenlaw, 1996). Son grand avantage contre le parasitisme est probablement sa taille. En effet, il est connu que les espèces de taille semblable au vacher réussissent à élever certains de leurs propres oisillons lorsqu'ils sont parasités (Robinson *et al.*, 1995a). La seule couvée annuelle du tohi possible au Québec ne sera donc probablement pas entièrement perdue.

2.2.6 Limites de l'analyse théorique

Voilà donc ce qu'il est possible de dégager à partir des documents existants. Cependant, en raison de variations régionales et locales (Friedmann et Kiff, 1985), il est inutile d'aller plus loin dans les spéculations théoriques sans avoir au moins une base minimale de données de terrain pour confirmer ou infirmer si les grandes tendances s'appliquent au territoire du parc national du Mont-Saint-Bruno.

Chapitre 3

Gestion du Vacher à tête brune au parc national du Mont-Saint-Bruno

Toutes les connaissances accumulées au chapitre 2 permettent de tirer des conclusions en ce qui concerne la présence du vacher au parc national du Mont-Saint-Bruno et son impact potentiel sur la richesse de sa communauté aviaire. Tout d'abord, il a été vu que les grandes tendances continentales prédisent une faible abondance du vacher dans le Sud du Québec. Cette abondance pourrait toutefois être augmentée de façon significative en raison de la fragmentation forestière. D'un autre côté, il n'y a pas de bétail dans le rayon d'action des femelles vachers se reproduisant au parc. Selon Chace *et al.* (2005), il ne fait aucun doute que le vacher a une nette préférence pour rechercher sa nourriture dans des sites où il peut s'associer à du bétail. Ce fait réduit le potentiel du mont Saint-Bruno comme aire de reproduction de choix pour le vacher. Il y a cependant beaucoup d'aires d'alimentation alternatives directement à proximité et même à l'intérieur du parc. Comme la majorité des études ont eu lieu dans des sites où le bétail était important, il n'y a pas de donnée sur l'abondance réelle de vachers que peuvent supporter les aires d'alimentation alternatives. La question de l'abondance véritable du vacher au parc national du Mont-Saint-Bruno est donc toujours en suspens.

Les seules données tangibles de cette abondance sont présentées dans l'étude de Morneau (1985). Il avait évalué l'abondance des vachers à quelques centaines d'individus présents sur le territoire. Cependant, cet inventaire date déjà de plus de 20 ans et il n'était pas fondé sur une méthode d'inventaire, simplement sur le jugement de l'observateur. Comme il est bien connu que l'abondance de vachers sur un territoire est le facteur principal qui influence le taux de parasitisme (Chace *et al.*, 2005), il s'agit d'une donnée essentielle à recueillir. La première action à prioriser au parc national du Mont-St-Bruno en ce qui concerne cet oiseau, est donc

de déterminer son abondance. Il est à noter que pour acquérir des données d'abondance, il n'est pas recommandé d'utiliser la méthode par station d'écoute. En effet, chez les oiseaux nicheurs, cette méthode est principalement basée sur le chant des mâles et implique que l'on connaisse le système social des oiseaux afin d'extrapoler l'abondance relative des populations à l'aide des données recueillies. Le problème principal avec les vachers est que leur système social est très mal connu, mais surtout qu'il varie abondamment d'un lieu à un autre (Gauthier et Aubry, 1995). Il ne faut pas oublier non plus que ce sont les femelles seules qui parasitent les nids près de la bordure forestière (Ortega, 1998). Les mâles ne sont donc pas nécessairement présents près des fragments forestiers. L'abondance relative obtenue par station d'écoute est donc fortement biaisée. Les techniques des filets japonais ou des cages à appât donnerait probablement de meilleurs résultats puisqu'elles permettraient de capturer directement les femelles. Ces méthodes sont toutefois coûteuses et demandent beaucoup d'efforts. Une piste de solution simple pour estimer l'abondance des vachers dans les environs du mont Saint-Bruno est sans aucun doute de les compter l'après-midi, lorsqu'ils sont en groupe avec d'autres Ictéridés, sur leurs aires d'alimentation incluses dans un rayon de 7,5 km autour de la bordure du parc. Pour ce faire, la méthode de l'échantillonnage par distance paraît être la plus avantageuse (Buckland *et al.*, 2001). Il serait aussi très intéressant de comparer les résultats obtenus pour le mont Saint-Bruno à ceux du mont Saint-Hilaire. Les deux îlots forestiers sont voisins, mais les alentours du mont Saint-Hilaire sont différents. Il y a plus de bétail et plus de vergers qu'autour du mont Saint-Bruno.

L'étude de la composition de la communauté aviaire présente au parc national du Mont-Saint-Bruno a pour sa part révélé que très peu d'espèces y sont probablement affectées par un fort taux de parasitisme. De plus, les espèces les plus affectées sont en général des passereaux utilisant fortement la bordure et étant abondants dans le parc. Le vacher ne semble donc pas, à priori, mettre de pression démesurée sur une espèce en particulier bien que des espèces plus sensibles aient été identifiées dans le chapitre 2. Il est cependant essentiel de confirmer les

grandes tendances ressorties de la documentation avec des données de terrain. C'est d'ailleurs ce que le Service de la conservation et de l'éducation du parc propose de faire l'été prochain.

Si les tendances théoriques sont bel et bien confirmées par les données de terrain, c'est que la majorité des nids parasités sont des nids qui proviennent d'espèces de bordure abondantes au parc. Cela montrerait que l'effet de bordure a ici un double effet. D'un côté, il modifie la composition spécifique en défavorisant les espèces forestières et en favorisant les espèces de bordure. Les espèces de bordure, qui sont plus abondantes, sont donc davantage parasitées. Si c'est cette dualité des effets de la fragmentation qui est la règle générale au mont Saint-Bruno, aucune action n'est nécessaire parce que le parasitisme défavorise des espèces déjà grandement favorisée par l'effet de bordure.

Le cas des espèces plus rares est différent. Très souvent, ce sont des espèces qui se trouvent à la limite de leur aire de distribution (observation personnelle). Si les données de terrain montrent que certaines d'entre elles ont des taux de parasitisme élevés, il se peut qu'elles deviennent très à risque. Si ce risque est important, certaines actions peuvent être mises en place pour réduire les taux de parasitisme. À cet égard, les exemples de gestion provenant des États-Unis sont peu appropriés pour le Québec méridional. Les pratiques de contrôle à grande échelle impliquant de capturer les vachers ou de simplement les tuer avec des armes à feu sont beaucoup trop extrêmes pour la faible abondance du vacher au Québec. Une pratique courante est aussi de déplacer le bétail afin que les troupeaux soient hors de portée des vachers, du moins pendant la saison de reproduction (Chace *et al.*, 2005). Dans un contexte comme celui du mont Saint-Bruno, où il y a très peu d'animaux domestiques, cette solution est inappropriée. D'autres proposent de réduire la superficie des aires d'alimentation potentielle (Chace *et al.*, 2005). C'est une bonne stratégie, mais elle est très difficilement réalisable. Par exemple, il serait ardu de réduire de façon significative les aires gazonnées qui se trouvent dans les environs du parc parce qu'elles ont des fonctions spécifiques (sport, récréation, aéroport, etc.). Il est à noter que le parc utilise déjà ce type de stratégie. En effet, plusieurs

terres agricoles laissées en friche ont été reboisées. De plus, les entrées du parc très gazonnées sont renaturalisées (Rodrigue, communication personnelle).

Selon Chace *et al.* (2005) tout programme de gestion des vachers devrait commencer par l'expansion du milieu de ses hôtes. Au parc national du Mont-Saint-Bruno, il y a deux types d'espèces qui semblent être plus sensibles au vacher. D'une part, il y a des espèces qui préfèrent l'intérieur de la forêt, mais la majorité du temps, il s'agit d'espèces de bordure. Pour les espèces de l'intérieur forestier, le reboisement est considéré comme étant la meilleure des solutions (Chace *et al.*, 2005). Ainsi, plus les bordures d'un parc sont reboisées, plus la superficie du cœur de la forêt augmente et plus les espèces d'intérieurs y trouvent un milieu correspondant à leurs besoins. Bien que le territoire soit assez densément occupé, il existe encore quelques portions qui peuvent être reboisées. Le petit verger abandonné se trouvant à une des entrées secondaires du parc, soit à l'entrée de la rue Clairevue, a d'ailleurs fait les manchettes du journal de St-Bruno le 20 octobre dernier. La ville projette de céder le terrain à un promoteur désirant construire un centre de la petite enfance (CPE) (Poulin-Goyer, 2007). Il est clair que dans le but de favoriser les espèces d'intérieur, la reforestation de ce terrain est la meilleure option. Le territoire de la Défense Nationale et le terrain de la villa Grand-Coteau comprennent aussi des aires qui pourraient être reboisées. Finalement, le terrain du Mont Bruno Country Club qui est adjacent au parc est boisé et possède une très grande valeur écologique (Rodrigue, communication personnelle). La conservation du boisé de ce terrain est recommandée.

Il est cependant clair que le reboisement n'aidera pas les espèces de bordure qui sont vulnérables aux vachers. Étrangement, la littérature ne parle jamais de ce type d'espèces. Aucun moyen de conservation n'a donc été conçu pour elles. Il est vrai qu'il s'agit un peu d'un paradoxe. D'un côté, on veut favoriser la bordure (maintien des espèces de bordure), mais de l'autre, on veut enrayer un de ses effets pervers (atténuation des taux de parasitisme du vacher et de la prédation). Laiolo et Rolando (2005) ont amené des éléments forts

intéressants dans la résolution de ce problème suite à leur étude sur la biodiversité aviaire dans les stations de ski alpin. Ils ont remarqué que la communauté aviaire des lisières entre les pistes était moins diverse que l'écotone naturel entre une forêt et un champ. Ils ont conclu que cette perte de biodiversité était liée au fait que les bordures artificielles créées dans les centres de ski alpin sont très abruptes (Laiolo et Rolando, 2005). Dans un écotone naturel, la transition est beaucoup plus graduelle. Il y a les derniers arbres, puis de gros arbustes et puis de plus petits arbustes qui diminuent graduellement. Plusieurs études ont déjà montré que la présence de ces arbustes près de la bordure forestière y augmentait la biodiversité (Laiolo et Rolando, 2005). Dans le cas présent, il s'agit d'une solution assez facilement applicable. En effet, de nombreuses bordures du parc sont assez abruptes. Favoriser la structure tridimensionnelle et une « fin » plus naturelle et graduelle de la végétation forestière aurait ici deux avantages importants. Bien sûr, la biodiversité des espèces de bordure serait augmentée, mais le parasitisme du vacher serait surtout diminué. En effet, c'est en observant la bordure que le vacher trouve ses victimes. Si la bordure est très abrupte, il est facile pour le vacher de repérer les moindres mouvements des oiseaux qui y habitent. Une structure tridimensionnelle plus importante lui bloque la vue et lui complique nettement la tâche. La naturalisation des bordures serait donc probablement l'action la plus profitable à expérimenter au parc national du Mont-Saint-Bruno.

Conclusion

Le Vacher à tête brune (*Molothrus ater*) est un parasite obligatoire de nichée. Jadis limitée aux prairies de l'Amérique du Nord, son aire de distribution géographique s'est beaucoup agrandie en raison de la fragmentation des habitats forestiers. L'espèce est commune au Québec depuis la fin du 19^{ème} siècle et est principalement associée aux zones agricoles méridionales. La véritable abondance du vacher ainsi que son impact réel sur les communautés aviaires n'y sont cependant pas bien connus. Le présent travail a été effectué dans le but de fournir une analyse préliminaire des impacts potentiels causés par la présence du vacher au parc national du Mont-Saint-Bruno, un fragment forestier du Sud du Québec.

L'analyse du territoire montre que l'abondance des vachers est probablement assez faible au parc. Sa position géographique assez nordique et l'absence de bétail dans ses environs immédiats en sont les deux raisons principales. L'analyse a cependant permis d'identifier toute une gamme d'aires d'alimentation alternatives qui sont accessibles aux femelles se reproduisant au parc. L'abondance de vachers pouvant être supportée par de tels types de milieu n'est pas connue. C'est ce fait qui limite l'analyse théorique et ouvre la porte à un nouveau projet de recherche. Il est important de connaître l'abondance des vachers sur un territoire parce que c'est le facteur principal qui détermine les taux de parasitisme qui y sont observés. La faible abondance présumée de vachers au parc signifie donc qu'il y aura peu de nids parasités. De plus, l'analyse de la communauté aviaire fait ressortir que ces nids seront probablement ceux d'espèces de bordure favorisées par la fragmentation des habitats. L'analyse théorique effectuée dans ce travail laisse présumer que, globalement, l'impact du parasitisme est assez minime au parc.

Dans un deuxième temps, ce travail a montré qu'il était possible de départager théoriquement les éjecteurs, les hôtes rares, les hôtes réguliers et les hôtes favoris du vacher. Il est également

possible d'évaluer la vulnérabilité d'un hôte grâce à ses caractéristiques biologiques et écologiques. L'indice de fréquence et le questionnaire développés dans ce travail sont des outils simples à utiliser qui permettent d'évaluer rapidement les impacts potentiels du parasitisme sur une espèce en particulier. Il est cependant nécessaire de récolter des données de terrain pour tester la valeur de ces outils.

Le bilan de ce travail est donc très positif pour le parc national du Mont-Saint-Bruno puisque la présence du Vacher à tête brune ne semble pas avoir un impact important sur le succès reproducteur de la communauté aviaire qui y niche. Cependant, l'augmentation des taux de parasitisme n'est qu'un des effets pervers de la fragmentation. La présence du vacher dans l'Est du Canada n'est pas la vraie source du problème. Ce travail présente un constat encourageant, mais cela ne veut pas dire qu'il faut limiter les efforts faits pour contrer les effets de la fragmentation. Il est clair que le Sud du Québec est soumis à d'importantes pressions anthropiques et que la perte d'habitat y menace de nombreuses espèces. Les actions proposées pour la gestion du vacher demeurent très intéressantes et peuvent être utilisées dans un contexte plus global afin de préserver un des derniers îlots forestiers majeurs de la Montérégie et la grande biodiversité qu'il soutient. Par exemple, la conservation des boisés adjacents aux limites du parc, le reboisement ou la renaturalisation des bordures forestières sont des stratégies intéressantes dans le but de favoriser le maintien de l'ensemble de la biodiversité.

Liste des références

- Andrén, H. (1994). Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366.
- Askins, R.A. (1993). Population trends in grassland, shrubland, and forest birds in eastern North America. *Curr. Ornit.* 11, 1-34.
- Askins, R.A., Lynch, J.F., et Greenberg, R. (1990). Population declines in migratory birds in eastern North America. *Curr. Ornit.* 7, 1-57.
- BBS (North American Breeding Bird Survey). The North American Breeding Bird Survey, Results and Analyses, 1966-2006. <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/bbs/bbs.html>. 26 octobre 2007.
- Bélanger, L., Grenier, M., Deslandes, S., et Bossée, D. (1998). Atlas de conservation des boisés en paysage agricole (Environnement Canada, Service canadien de la faune). http://www.qc.ec.gc.ca/faune/atlas/html/atlas_f.html. 31 octobre 2007.
- Bélanger, L., Grenier, M., et Deslandes, S. (1999). Bilan des habitats et de l'occupation du sol dans le sud du Québec. (Environnement Canada, Service canadien de la faune) http://www.qc.ec.gc.ca/faybe/bilan/html/bilan_f.html. 31 octobre 2007.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., et Tomas, L. (2001). *Introduction to Distance Sampling* (Oxford: Oxford University Press)
- Chace, J.F., Farmer, C., Winfree, R., Curson, D.R., Jensen, W.E., Goguen, C.B., et Robinson, S.K. (2005). Cowbird (*Molothrus* spp.) ecology: a review of factors influencing distribution and abundance of cowbirds across spatial scales. Dans *Management of Cowbirds and Their Hosts: Balancing Science, Ethics, and Mandates*, C.P. Ortega, J.F. Chace, et B.D. Peer, eds. (Washington: The American Ornithologists' Union), pp. 45-70.

- CI (Conservation International). Biodiversity Hotspots. <http://www.biodiversityhotspots.org>. 26 octobre 2007.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). Recherche d'espèces. http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct5/index_f.cfm. 31 octobre 2007.
- Cyr, A., et Larivée, J. (1995). Atlas saisonnier des oiseaux du Québec (Sherbrooke: Les presses de l'Université de Sherbrooke et la Société de loisirs ornithologique de l'Estrie).
- David, N. (1996). Liste commentée des oiseaux du Québec. <http://www.oiseauxqc.org/listeannotee.jsp>. 3 novembre 2007.
- Davies, N.B. (2000). Cuckoos, Cowbirds and Other Cheats (London : T & A D Poyser).
- Faabord, J., Brittingham, M., Donovan, T. et Blake, J. (1995). Habitat fragmentation in the temperate zone. Dans *Ecology and Management of Neotropical Migratory Birds*, T.E. Martin, et D.M. Finch, eds. (New York: Oxford University Press), pp. 357-380.
- FAPAQ (Société de la faune et des parcs du Québec) (2000). Plan directeur provisoire, parc du Mont-Saint-Bruno (Québec: FAPAQ).
- Friedmann, H. (1963). *Host Relations of the Parasitic Cowbirds* (Washington: United States National Museum).
- Friedmann, H. (1929). *The Cowbirds: A Study in the Biology of Social Parasitism* (Springfield: Charles C. Thomas).
- Friedmann, H., et Kiff, L. (1985). *The Parasitic Cowbirds and their Hosts* (Los Angeles: Western Foundation of Vertebrate Zoology).

Friedmann, H., Kiff, L.F., et Rothstein, S.I. (1977). A Further Contribution to Knowledge of the Host Relations of the Parasitic Cowbirds (Washington: Smithsonian Institution Press).

Gauthier, J., et Aubry, Y. (1995). Les oiseaux nicheurs du Québec: Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (Montréal: Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada région du Québec).

Géomont. La montérégie à la carte. <http://www.geomont.qc.ca/>. 31 octobre 2007.

Goguen, C.B., et Mathews, N.E. (1997). Review of the causes and implications of the association between cowbirds and livestock. Dans Research and Management of the Brown-Headed Cowbird in Western Landscapes, M.L. Morrison, L.S. Hall, S.K. Robinson, S.I. Rothstein, D.C. Hahn et T.D. Rich, eds. (Sacramento: Cooper Ornithological Society), pp. 10-17.

Greenlaw, J.S. (1996). Eastern Towhee (*Pipilo erythrophthalmus*), The Birds of North America Online. <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/262>. 31 octobre 2007.

Groison, V. (2000). Profil du bassin versant de la rivière Richelieu. (COVABAR: Comité de bassin versant de la rivière Richelieu). <http://www.covabar.qc.ca/pdf/profil2000.pdf>. 31 octobre 2007.

ITIS (Integrated Taxonomic Information System). Data access. <http://www.itis.gov/>. 26 octobre 2007.

Johnsgard, P.A. (1997). The Avian Brood Parasites: Deception at the Nest (New York: Oxford University Press).

- Kus, B.E., et Whitfield, M.J. (2005). Parasitism, productivity, and population growth: response of Least Bell's Vireos (*Vireo bellii pusillus*) and Southwestern Willow Flycatchers (*Empidonax traillii extimus*) to cowbird (*Molothrus* spp.) control. Dans *Management of Cowbirds and Their Hosts: Balancing Science, Ethics, and Mandates*, C.P. Ortega, J.F. Chace, et B.D. Peer, eds. (Washington: The American Ornithologists' Union), pp. 16-27.
- Laiolo, P., et Rolando, A. (2005). Forest bird diversity and ski-runs : a case of negative edge effect. *Anim. Conserv.* 8, 9-16.
- Larivée, J. (2008). Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ) (Rimouski: Regroupement QuébecOiseaux).
- Laurance, W.F., Lovejoy, T.E., Vasconcelos, H.L., Bruna, E.M., Didham, R.K., Stouffer, P.C., Gascon, C., Blerregaard, R.O., Laurance, S.G., et Sampaio, E. (2002). Ecosystem decay of amazonian forest. *Conserv. Biol.* 16, 605-618.
- Li, T., et Ducruc, J.P. (1999). Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec. (MDDEP : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parc du Québec). <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/airesprotegees/provinces/partie4b.htm>. 31 octobre 2007.
- Li, T., et Osman, M.J. (2003). Portrait du déboisement pour les périodes 1990-1999 et 1999-2002 pour les régions administratives de la Chaudière-Appalaches, du Centre-du-Québec, de la Montérégie et de Lanaudière. (Ministère de l'Environnement du Québec). <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prod-porcine/documents/BIO154.pdf>. 30 avril 2008.
- Lowther, P.E. (1993). Brown-headed cowbird (*Molothrus ater*). Dans *The Birds of North America*, A. Poole et F. Gill, eds. (Washington: The American ornithologists' Union).
- Meffe, G.K., et Carroll, C.R. (1994). *Principles of Conservation Biology* (Sunderland : Sinauer Associates).

- Mirarchi, R.E., et Baskett, T. S. (1994). Mourning Dove (*Zenaida macroura*), The Birds of North America Online. <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/117>. 31 octobre 2007.
- Morneau, F. (1985). Étude de l'avifaune du parc du mont St-Bruno : fiches signalétiques des oiseaux du mont St-Bruno (St-Bruno: Gouvernement du Québec, Ministère du loisir de la chasse et de la pêche, direction régionale de Montréal et Groupe de recherche et d'études en biostatistique de l'environnement).
- Morneau, F. (1995). La conservation du parc Mont-Saint-Bruno. L'écho de Saint-Bruno, février 1995, 8.
- Nature-Action. (2007). Le corridor forestier, un lien à préserver. <http://www.nature-action.qc.ca/>. 31 octobre 2007.
- Ortega, C.P. (1998). Cowbirds and Other Brood Parasites (Tucson: The University of Arizona Press).
- Ortego, B. (2000). Brown-headed cowbird population trends at a large winter roost in southwest Louisiana, 1974-1992. Dans Ecology and Management of Cowbirds and Their Hosts, J.N.M. Smith, T.L. Cook, S.I. Rothstein, S.K. Robinson et S.G. Sealy, eds. (Austin: University of Texas Press), pp. 58-62.
- Peer, D.P., Rothstein, S.I., Kuehn, M.J., et Fleischer, R.C. (2005). Host defenses against cowbird (*Molothrus* spp.) parasitism: implications for cowbird management. Dans Management of Cowbirds and Their Hosts: Balancing Science, Ethics, and Mandates, C.P. Ortega, J.F. Chace, et B.D. Peer, eds. (Washington: The American Ornithologists' Union), pp. 84-97.
- Peterson, R.T. (1999). Le guide des oiseaux du Québec et de l'est de l'Amérique du Nord (Saint-Constant: Broquet).
- PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement). Global Environment Outlook GEO-4. http://www.unep.org/geo/geo4/report/GEO-4_Report_Full_en.pdf. 26 octobre 2007.

- Poulin-Goyer, G. (2007). Un CPE à venir sème la grogne. *Journal de Saint-Bruno / Saint-Basile*, 20 octobre 2007, 1-2.
- Rasmussen, J.L., et Sealy, S.G. (2006). Hosts feeding only brown-headed cowbird fledglings: where are the host fledglings? *J. Field Ornithol.* 77, 269-279.
- Robbins, C.S., Sauer, J.R., Greenberg, R.S., et Droege, S. (1989). Population declines in North American birds that migrate to the neotropics. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 86, 7658-7662.
- Robinson, S.K., Rothstein, S.I., Brittingham, C.B., Petit, L.J., et Grzybowski, J.A. (1995a). Ecology and behavior of cowbirds and their impact on host populations. Dans *Ecology and Management of Neotropical Migratory Birds*, T.E. Martin, et D.M. Finch, eds. (New York: Oxford University Press), pp. 428-460.
- Robinson, S.K., Thompson III, F.R., Donovan, T.M., Whitehead, D.R., et Faaborg, J. (1995b). Regional forest fragmentation and the nesting success of migratory birds. *Science* 297, 1987-1990.
- Rodrigue, D. (1999). Plan de gestion des ressources naturelles, parc du Mont-Saint-Bruno (Québec: FAPAQ).
- Rodrigue, D. (2007). Une colline dans la plaine. *Journal du parc national du Mont-Saint-Bruno*, édition 2007-2008, 4.
- SCF, Faune Québec, CIC, MRNFP, MAPAQ, AAC, et CSL. (2004). Occupation du sol à partir des images classifiées Landsat-7, Sud du Québec, 1999-2003. Environnement Canada, région du Québec, Québec, Canada.
- SÉPAQ (Société des établissements de plain air du Québec). Listes d'oiseaux. <http://www.sepaq.com/pq/msb/fr/oiseaux.html>. 31 octobre 2007.

- Ski mont St-Bruno. Fiche technique. <http://www.montsaintbruno.com/montagne.php>. 3 novembre 2007.
- Terres, J.K. (1982). The Audubon Society Encyclopedia of North American Birds (New York: Alfred A. Knopf).
- Terrill, L.M. (1961). Cowbird hosts in southern Quebec. *Can. Field-Nat.* 75, 2-11.
- Webb, C.O., et Peart, D.R. (2001). High seed dispersal rates in faunally intact tropical rain forest: theoretical and conservation implications. *Ecol. Lett.* 4, 491-499.
- Wery, P. (2003). Parc national du Mont-St-Bruno, Inventaire annuel de l'avifaune (St-Bruno: SÉPAQ).
- Winfree, R. (2004). High offspring survival of the brown-headed cowbird in a invaded habitat. *Anim. Conserv.* 7, 445-453.
- Winfree, R., Dushoff, J., Robinson, S.K. et Bengali, D. (2006). A Monte Carlo model for estimating the productivity of a generalist brood parasite across multiple host species. *Evol. Ecol. Res.* 8, 213-236.
- Zanette, L. Haydon, D.T., Smith, J.N.M., Taitt, M.J, et Clinchy, M. (2007). Reassessing the cowbird threat. *The Auk* 124, 210-223.

Annexe 1

Carte 2007 du parc national du Mont-Saint-Bruno
(SEPAQ, 2007)

Carte 2007 du parc national du Mont-Saint-Bruno

Source : SÉPAQ (2007)

Annexe 2

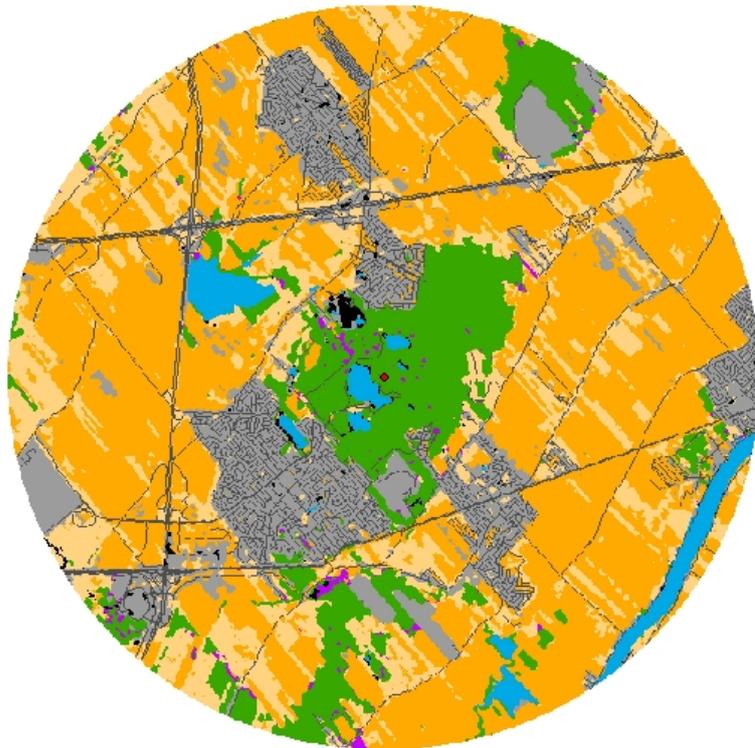
**Carte de l'occupation du sol à partir des images classifiées Landsat-7 dans
un rayon de 7,5 km autour du parc national du Mont-Saint-Bruno
(SCF *et al.*, 2004)**

Carte de l'occupation du sol à partir des images classifiées Landsat-7 dans un rayon de 7,5 km autour du parc national du Mont-Saint-Bruno

Chacune des couleurs de la carte correspond à un type d'occupation du sol. Les couleurs ont été associées à des chiffres dans la légende (SCF *et al.*, 2040). La signification des chiffres est la suivante : 1) forêts, 2) cultures annuelles, 3) cultures pérennes, 4) zones urbaines, 5) routes, 6) eau et milieux humides, 7) zones non-classifiées, 8) zones en régénération

Légende :

- ◆ parc national du Mont-Saint-Bruno
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8



Annexe 3

**Liste des oiseaux ayant été observés
au parc national du Mont-Saint-Bruno présents
sur les listes de Terrill (1965) et de Friedmann (Friedmann et Kiff, 1985)**

**Liste des oiseaux ayant été observés au parc national du Mont-Saint-Bruno
présents sur les listes de Terrill (T) (1965) et de Friedmann (F) (Friedmann et Kiff, 1985)**

La liste comprend les anciens noms qui étaient utilisés à l'époque de Terrill et de Friedmann. (X : espèces qui ont déjà été reconnues comme parasitées au Québec, P : espèce reconnue pour avoir déjà été parasitée par le vacher, mais qui n'a pas élevée de jeunes, H : hôte biologique potentiel, * espèce ayant déjà été parasitée, mais pas par la sous-espèce *Molothrus ater ater*)

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
---------	--------	--------------	-------------	---	---

GRAVIIFORMES

<i>Gaviidae</i>	<i>Gavia immer</i>	Huart à collier	Common Loon		
-----------------	--------------------	-----------------	-------------	--	--

PODICIPEDIFORMES

<i>Podicipédidae</i>	<i>Podiceps auritus</i>	Grèbe esclavon (Grèbe cornue)	Horned Grebe		
	<i>Podilymbus podiceps</i>	Grèbe à bec bigarré	Pied-billed Grebe		
	<i>Podiceps grisegena</i>	Grèbe jougris	Red-necked Grebe		

PELECANIFORMES

<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormoran à aigrettes	Double-crested cormoran		
--------------------------	------------------------------	----------------------	-------------------------	--	--

CICONIFORMES

<i>Ardéidae</i>	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Butor d'Amérique	American Bittern		
	<i>Ixobrychus exilis</i>	Petit Blongios (Petit Butor)	Least Bittern		
	<i>Ardea herodias</i>	Grand Héron	Great Blue Heron		
	<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette	Great Egret		
	<i>Egretta caerulea</i>	Aigrette bleue	Little Blue Heron		
	<i>Butorides virescens</i> (<i>Butorides striatus</i>)	Héron vert	Green-backed heron		
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris (Bihoreau à couronne noire)	Black-crowned Night-Heron		

<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>	Urubu à tête rouge	Turkey Vulture		
--------------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	--

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
ANSÉRIFORMES					
<i>Anatidae</i>	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Dendrocygne fauve	Fulvous Whistling Duck		
	<i>Anser albifrons</i>	Oie rieuse	Greater White-fronted Goose		
	<i>Chen caerulescens</i>	Oie des neiges	Snow Goose		
	<i>Branta canadensis</i>	Bernache du Canada	Canada Goose		
	<i>Branta bernicla</i>	Bernache cravant	Brant Goose		
	<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé	Mute Swan		
	<i>Cygnus columbianus</i>	Cygne siffleur	Tundra Swan		
	<i>Aix sponsa</i>	Canard branchu	Wood Duck		
	<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau	Gadwall		
	<i>Anas americana</i>	Canard d'Amérique (Canard siffleur d'Amérique)	American Wigeon		
	<i>Anas rubripes</i>	Canard noir	American Black Duck		
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	Mallard		
	<i>Anas discors</i>	Sarcelle à ailes bleues	Blue-winged Teal		P*
	<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	Northern Shoveler		
	<i>Anas acuta</i>	Canard pilet	Northern Pintail		
	<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver (Sarcelle à ailes vertes)	Green-winged Teal		
	<i>Aythya valisineria</i>	Fuligule à dos blanc (Morillon à dos blanc)	Canvasback		
	<i>Aythya americana</i>	Fuligule à tête rouge (Morillon à tête rouge)	Redhead		
	<i>Aythya collaris</i>	Fuligule à collier (Morillon à collier)	Ring-necked Duck		
	<i>Aythya marila</i>	Fuligule milouinan (Grand Morillon)	Greater Scaup		
	<i>Aythya affinis</i>	Petite Fuligule (Petit Morillon)	Leasser Scaup		
	<i>Melanitta perspicillata</i>	Macreuse à front blanc	Surf Scoter		
	<i>Melanitta fusca</i>	Macreuse brune (Macreuse à ailes blanches)	White-winged Scoter		
	<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire (Macreuse à bec jaune)	Black Scoter		
	<i>Clangula hyemalis</i>	Harelde kakawi (Canard kakawi)	Oldsquaw		
	<i>Bucephala albeola</i>	Petit Garrot	Bufflehead		
	<i>Bucephala clangula</i>	Garrot à œil d'or	Common Goldeneye		

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
---------	--------	--------------	-------------	---	---

ANSÉRIFORMES (SUITE)

<i>Anatidae</i> (suite)	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Harle couronné (Bec-scie couronné)	Hodded Merganser		
	<i>Mergus merganser</i>	Grand Harle (Grand Bec-scie)	Common Merganser		
	<i>Mergus serrator</i>	Harle huppé (Bec-scie à poitrine rousse)	Red-breasted Merganser		
	<i>Oxyra jamaicensis</i>	Érismature rousse (canard roux)	Ruddy Duck		

FALCONIFORMES

<i>Accipitridae</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Balibuzard pêcheur (Balibuzard)	Osprey		
	<i>Haliaetus leucocephalus</i>	Pygargue à tête blanche	Bald Eagle		
	<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	Northern Harrier		
	<i>Accipiter striatus</i>	Épervier brun	Sharp-shinned Hawk		
	<i>Accipiter cooperii</i>	Épervier de Cooper	Cooper's Hawk		
	<i>Accipiter gentilis</i>	Autour des palombes	Northern Goshawk		
	<i>Buteo lineatus</i>	Buse à épaulettes	Red-shouldered Hawk		
	<i>Buteo platypterus</i>	Petite Buse	Broad-winged Hawk		
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Buse à queue rousse	Red-tailed Hawk		
	<i>Buteo laqopus</i>	Buse pattue	Rough-legged Hawk		
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle royal	Golden Eagle			

<i>Falconidae</i>	<i>Falco sparverius</i>	Crécerelle d'Amérique	American Kestrel (Sparrow Hawk)		
	<i>Falco columbarius</i>	Faucon émerillon	Merlin (Pigeon Hawk)		
	<i>Falco rusticolus</i>	Faucon gerfaut	Gyr Falcon		
	<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pelerin	Peregrine Falcon		

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
---------	--------	--------------	-------------	---	---

GALLIFORMES

<i>Phasianidae</i>	<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise	Gray Partridge		
	<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de colchide (Faisan de chasse)	Ring-necked Pheasant		

<i>Tetraonidae</i>	<i>Bonasa umbellus</i>	Gelinotte huppée	Ruffed Grouse		
	<i>Tympanuchus phasianellus</i>	Tétras à queue fine	Sharp-tailed Grouse		

<i>Meleagridinae</i>	<i>Meleagris gallopavo</i>	Dindon sauvage	Wild Turkey		
----------------------	----------------------------	----------------	-------------	--	--

GRUIFORMES

<i>Rallidae</i>	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Râle jaune	Yellow Rail		
	<i>Rallus limicola</i>	Râle de Virginie	Virginia rail		P
	<i>Porzana carolina</i>	Marouette de Caroline (Râle de Caroline)	Sora		
	<i>Fulica americana</i>	Foulque d'Amérique	American Coot		

CHARADRIIFORMES

<i>Charadriidae</i>	<i>Pluvialis squatarola</i>	Pluvier argenté	Black-bellied Plover		
	<i>Pluvialis dominica</i>	Pluvier bronzé (Pluvier doré d'Amérique)	American Golden-Plover (Lesser Golden Plover)		
	<i>Charadrius vociferus</i>	Pluvier Kildir	Killdeer		P

<i>Scolopacidae</i>	<i>Tringa melanoleuca</i>	Grand Chevalier	Greater Yellowlegs		
	<i>Tringa flavipes</i>	Petit Chevalier	Lesser Yellowlegs		
	<i>Tringa solitaria</i>	Chevalier solitaire	Solitary Sandpiper		
	<i>Actitis macularia</i>	Chevalier grivelé (Chevalier branlequeue)	Spotted Sandpiper		P
	<i>Bartramia longicauda</i>	Maubèche des champs	Upland Sandpiper		P
	<i>Numenius phaeopus</i>	Courlis corlieu	Whimbrel		
	<i>Calidris minutilla</i>	Bécasseau minuscule	Least Sandpiper		
	<i>Limnodromus griseus</i>	Bécassin roux (Bécasseau roux)	Short-billed Dowitcher		
	<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais	Commun Snipe		
<i>Scolopax minor</i>	Bécasse d'Amérique	American Woodcock			

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
---------	--------	--------------	-------------	---	---

CHARADRIIFORMES (SUITE)

<i>Laridae</i>	<i>Larus philadelphia</i>	Mouette de Bonaparte	Bonaparte's Gull		
	<i>Larus delawarensis</i>	Goéland à bec cerclé	Ring-billed Gull		
	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Herring Gull		
	<i>Larus hyperboreus</i>	Goéland bourgmestre	Glaucous Gull		
	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin (Goéland à manteau noir)	Great Black-backed Gull (Great Black Gull)		
	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Common Tern		P
	<i>Chidonias niger</i>	Guifette noire	Black Tern		

COLUMBIFORMES

<i>Columbidae</i>	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	Rock Dove		
	<i>Zenaida macroura</i>	Tourterelle triste	Mourning Dove		H

CUCULIFORMES

<i>Cuculidae</i>	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Coulicou à bec noir	Black-billed Cuckoo		P
	<i>Coccyzus americanus</i>	Coulicou à bec jaune	Yellow-billed Cuckoo		P

STRIGIFORMES

<i>Strigidae</i>	<i>Megascops asio</i>	Petit-duc maculé	Eastern Screech-Owl		
	<i>Bubo virginianus</i>	Grand-duc d'Amérique	Great Horned Owl		
	<i>Buto scandiacus</i>	Harfang des neiges	Snowy Owl		
	<i>Surnia ulula</i>	Chouette épervière	Northern Hawk Owl (Hawk Owl)		
	<i>Strix varia</i>	Chouette rayée	Barred Owl		
	<i>Strix nebulosa</i>	Chouette lapone	Great Grey Owl		
	<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc	Long-eared Owl		
	<i>Asio flameus</i>	Hibou des marais	Short-eared Owl		
	<i>Aegolius funereus</i>	Nyctale de tengmalm (Nyctale boréale)	Boreal Owl		
	<i>Aegolius acadicus</i>	Petite Nyctale	Northern Saw-whet Owl		

CAPRIMULGIFORMES

<i>Caprimulgidae</i>	<i>Chordeiles minor</i>	Engoulevent d'Amérique	Common Nighthawk		
	<i>Caprimulqus vociferus</i>	Engoulevent bois-pourri	Whip-poor-will		

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
---------	--------	--------------	-------------	---	---

APODIFORMES

<i>Apodidae</i>	<i>Chaetura pelagica</i>	Martinet ramoneur	Chimney Swift		
<i>Trochilidae</i>	<i>Archilochus colubris</i>	Colibri à gorge rubis	Ruby-throated Hummingbird		P

CORACIIFORMES

<i>Alcedinidae</i>	<i>Ceryle alcyon</i>	Martin-pêcheur d'Amérique	Belted Kingfisher		
--------------------	----------------------	---------------------------	-------------------	--	--

PICIFORMES

<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	Pic à tête rouge	Red-headed Woodpecker		P
	<i>Melanerper carolinus</i>	Pic à ventre roux	Red-bellied Woodpecker		
	<i>Sphyrapicus varius</i>	Pic maculé	Yellow-bellied Sapsucker		
	<i>Picoides pubescens</i>	Pic mineur	Downy Woodpecker		
	<i>Picoides villosus</i>	Pic chevelu	Hairy Woodpecker		
	<i>Picoides tridactylus</i>	Pic à dos rayé / Pic tridactyle	Three-toad Wookpecker		
	<i>Picoides articus</i>	Pic à dos noir	Black-backed Woodpecker		
	<i>Colaptes auratus</i>	Pic flamboyant	Northern Flicker		
	<i>Dryocopus pileatus</i>	Grand Pic	Pileated Woodpecker		

PASSERIFORMES

<i>Tyrannidae</i>	<i>Contopus cooperi</i> (<i>Contopus borealis</i>)	Moucherolle à côtés olive	Olive-sided Flycatcher		H*
	<i>Contopus virens</i>	Pioui de l'Est	Eastern Wood-Pewee		H
	<i>Empidonax flaviventris</i>	Moucherolle à ventre jaune	Yellow-bellied Flycatcher		P
	<i>Empidonax alnorum</i>	Moucherolle des aulnes	Alder Flycatcher	X	H
	<i>Empidonax traillii</i>	Moucherolle des saules	Willow Flycatcher	X	H
	<i>Empidonax minimus</i>	Moucherolle tchébec	Least Flycatcher	X	P
	<i>Sayornis phoebe</i>	Moucherolle phébi	Eastern Phoebe	X	H
	<i>Sayornis saya</i>	Moucherolle à ventre roux	Say's Phoebe		P
	<i>Myiarchus crinitus</i>	Tyran huppé	Great Crested Flycatcher		P
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tyran tritri	Eastern Kingbird		H	
<i>Laniidae</i>	<i>Lanius ludovicianus</i>	Pie-grièche migratrice	Loggerhead Shrike		
	<i>Lanius excubitor</i>	Pie-grièche grise	Northern Shrike		

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
PASSERIFORMES (SUITE)					
<i>Viréonidae</i>	<i>Vireo flavifrons</i>	Viréo à gorge jaune	Yellow-throated Vireo	X	H
	<i>Vireo solitarius</i>	Viréo à tête bleue	Solitary Vireo		H
	<i>Vireo gilvus</i>	Viréo mélodieux	Warbling Vireo	X	H
	<i>Vireo philadelphicus</i>	Viréo de Philadelphie	Philadelphia Vireo		H
	<i>Vireo olivaceus</i>	Viréo aux yeux rouges	Red-eyed Vireo	X	H
<i>Corvidae</i>	<i>Perisoreus canadensis</i>	Mésangeai du Canada (Geai du Canada)	Gray Jay		
	<i>Cyanocitta cristata</i>	Geai bleu	Blue jay		P
	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Corneille d'Amérique	American Crow (Common Crow)		P
	<i>Corvus corax</i>	Grand Corbeau	Common Raven		
<i>Alaudidae</i>	<i>Eremophila alpestris</i>	Alouette hausse-col (Alouette cornue)	Horned Lark	X	H
<i>Hirundinidae</i>	<i>Progne subis</i>	Hirondelle noire	Purple Martin		P
	<i>Tachycineta bicolor</i>	Hirondelle bicolore	Tree Swallow		H
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Hirondelle à ailes hérissées	Northern Rough- winged Swallow		
	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	Bank Swallow		P
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (<i>Hirundo pyrrhonota</i>)	Hirondelle à front blanc	Cliff Swallow		P
	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique (Hirondelle des granges)	Barn Swallow		H
<i>Paridae</i>	<i>Poecille atricapillus</i> (<i>Parus atricapillus</i>)	Mésange à tête noire	Black-capped Chickadee		H
	<i>Poecille hudsonicus</i> (<i>Parus hudsonicus</i>)	Mésange à tête brune	Boreal Chickadee		
	<i>Baeolophus bicolor</i>	Mésange bicolore	Tufted Thrush		
<i>Sittidae</i>	<i>Sitta canadensis</i>	Sittelle à poitrine rousse	Red-breasted Nuthatch		H*
	<i>Sitta carolinensis</i>	Sittelle à poitrine blanche	White-breasted Nuthatch		P
<i>Certhiidae</i>	<i>Certhia americana</i>	Grimpereau brun	Brown Creeper		H

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
PASSERIFORMES (SUITE)					
<i>Troglodytidae</i>	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Troglodyte de Caroline	Carolina Wren		H
	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodyte familial	House Wren		H
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon (Troglodyte des forêts)	Winter Wren		
	<i>Cistothorus platensis</i>	Troglodyte à bec court	Sedge Wren		
	<i>Cistothorus palustris</i>	Troglodyte des marais	Marsh Wren		
<i>Regulidae</i>	<i>Regulus satrapa</i>	Roitelet à couronne dorée	Golden-crowned Kinglet		H
	<i>Regulus calendula</i>	Roitelet à couronne rubis	Ruby-crowned Kinglet	X	H
<i>Sylviidae</i>	<i>Polioptila caerulea</i>	Gobemoucheron gris-bleu	Blue-gray Gnatcatcher		H
<i>Turdidae</i>	<i>Sialis sialis</i>	Merlebleu de l'est	Eastern Bluebird		P
	<i>Catharus fuscescens</i>	Grive fauve	Veery	X	H
	<i>Catharus minimus</i>	Grive à joues grises	Western Grebe (Gray-cheeked Thrush)		
	<i>Catharus ustulatus</i>	Grive à dos olive	Swainson's Thrush		P
	<i>Catharus guttatus</i>	Grive solitaire	Hermit Thrush	X	H
	<i>Hylocichla mustelina</i>	Grive des bois	Wood Thrush		H
	<i>Turdus migratorius</i>	Merle d'Amérique	American Robin	X	H
	<i>Ixoreus naevius</i>	Grive à collier	Varied Thrush		
<i>Mimidae</i>	<i>Dumetella carolinensis</i>	Moqueur chat	Gray Catbird	X	H
	<i>Mimus polyglottos</i>	Moqueur polyglotte	Northern Mockingbird		H
	<i>Toxostoma rufum</i>	Moqueur roux	Brown Thrasher	X	H
<i>Sturnidae</i>	<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	European Starling		H
<i>Motacillidae</i>	<i>Anthus spinoletta</i>	Pipit d'Amérique (Pipit sponcielle)	Water Pipit		
<i>Bombycillidae</i>	<i>Bombycilla garrulus</i>	Jaseur boréal	Bohemian Waxwing		P
	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Jaseur d'Amérique (Jaseur des cèdres)	Cedar Waxwing	X	H

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
---------	--------	--------------	-------------	---	---

PASSERIFORMES (SUITE)

<i>Parulidae</i>	<i>Vermivora pinus</i>	Paruline à ailes bleues	Blue-winged Warbler		H
	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Paruline à ailes dorées	Golden-winged Warbler		H
	<i>Vermivora peregrina</i>	Paruline obscure	Tennessee Warbler		H
	<i>Vermivora celata</i>	Paruline verdâtre	Orange-crowned Warbler		H*
	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Paruline à joues grises	Nashville Warbler	X	H
	<i>Parula americana</i>	Paruline à collier	Northern Parula		H
	<i>Dentroica petechia</i>	Paruline jaune	Yellow Warbler	X	H
	<i>Dentroica pensylvanica</i>	Paruline à flancs marron	Chestnut-sided Warbler	X	H
	<i>Dentroica magnolia</i>	Paruline à tête cendrée	Magnolia Warbler	X	H
	<i>Dentroica trigrina</i>	Paruline tigrée	Cape May Warbler		P
	<i>Dentroica caerulescens</i>	Paruline bleue (Paruline bleue à gorge noire)	Black-throated Blue Warbler	X	H
	<i>Dentroica coronata</i>	Paruline à croupion jaune	Yellow Rumped Warbler	X	H
	<i>Dentroica virens</i>	Paruline à gorge noire (Paruline verte à gorge noire)	Black-throated Green Warbler	X	H
	<i>Dentroica fusca</i>	Paruline à gorge orangée	Blackburnian Warbler		H
	<i>Dentroica pinus</i>	Paruline des pins	Pine Warbler		H
	<i>Dentroica palmarum</i>	Paruline à couronne rousse	Palm Warbler		H
	<i>Dentroica castenea</i>	Paruline à poitrine baie	Bay-brested Warbler	X	H
	<i>Dentroica striata</i>	Paruline rayée	Blackpoll Warbler		H
	<i>Dentroica cerulea</i>	Paruline azurée	Cerulean Warbler		H
	<i>Mniotilta varia</i>	Paruline noir et blanc	Black-and-white Warbler	X	H
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Paruline flamboyante	American Redstart	X	H
	<i>Helmitheros vermivorus</i>	Paruline vermivore	Worm-eating Warbler		H
	<i>Seiurus aurocapillus</i>	Paruline couronnée	Ovenbird	X	H
	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Paruline des ruisseaux	Northern Waterthrush	X	H
	<i>Oporornis agilis</i>	Paruline à gorge grise	Connecticut Warbler		
	<i>Oporornis philadelphia</i>	Paruline triste	Mourning Warbler	X	H
<i>Geothlypis trichas</i>	Paruline masquée	Common Yellowthroat	X	H	
<i>Wilsonia pusilla</i>	Paruline à calotte noire	Wilson's Warbler		H*	
<i>Wilsonia canadensis</i>	Paruline du Canada	Canada Warbler		H	

<i>Thraupidae</i>	<i>Piranga olivacea</i>	Tangara écarlate	Scarlet Tanager		H*
	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tangara à tête rouge	Western tanager		H

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
---------	--------	--------------	-------------	---	---

PASSERIFORMES (SUITE)

<i>Emberizidae</i>	<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Tohi à flancs roux	Eastern Towhee (Rufous-sided Towhee)		H
	<i>Spizella arborea</i>	Bruant hudsonien	American Tree Sparrow		
	<i>Spizella passerina</i>	Bruant familier	Chipping Sparrow	X	H
	<i>Spizella pusilla</i>	Bruant des champs	Field Sparrow		H
	<i>Poocetes gramineus</i>	Bruant vesperal	Vesper Sparrow	X	H
	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Bruant des prés	Savannah Sparrow	X	H
	<i>Passarella iliaca</i>	Bruant fauve	Fox Sparrow		H*
	<i>Melospiza melodia</i>	Bruant chanteur	Song Sparrow	X	H
	<i>Melospiza lincolni</i>	Bruant de Lincoln	Lincoln's Sparrow		H
	<i>Melospiza georgiana</i>	Bruant des marais	Swamp Sparrow	X	H
	<i>Zonotrichia albicollis</i>	Bruant à gorge blanche	White-throated Sparrow	X	H
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Bruant à couronne blanche	White-crowned Sparrow		H
	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ardoisé	Dark-eyed Junco	X	H
	<i>Calcarius lapponicus</i>	Bruant lapon	Lapland Longspur		
<i>Plectrophenax nivalis</i>	Bruant des neiges	Snow Bunting			

<i>Cardinalidae</i>	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinal rouge	Northern Cardinal		H
	<i>Pheuctitus ludivicianus</i>	Cardinal à poitrine rose	Rose-brested Grosbeak	X	H
	<i>Passerina cyanea</i>	Passerin indigo	Indigo Bunting	X	H

<i>Icteridae</i>	<i>Dolichonix oryzivorus</i>	Goglu des prés (Goglu)	Bobolink		H
	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Carouge à épauettes	Red-winged Blackbird	X	H
	<i>Sturnella magna</i>	Sturnelle des prés	Eastern Meadowlark	X	H
	<i>Euphagus carolinus</i>	Quiscale rouilleux	Rusty Blackbird		P
	<i>Quiscalus quiscula</i>	Quiscale bronzé	Common Grackle		P
	<i>Molothrus ater</i>	Vacher à tête brune	Brown-headed Cowbird		
	<i>Icterus spurius</i>	Oriole des vergers	Orchard Oriole		H
	<i>Icterus galbula</i>	Oriole de Baltimore (oriole du Nord)	Northern Oriole / Baltimore Oriole		H

FAMILLE	ESPÈCE	NOM FRANÇAIS	NOM ANGLAIS	T	F
---------	--------	--------------	-------------	---	---

PASSERIFORMES (SUITE)

<i>Fringillidae</i>	<i>Pinicola enucleator</i>	Durbec des sapins (Dur-bec des pins)	Pine Grosbeak		
	<i>Carpodacus purpureus</i>	Roselin pourpré	Purple Finch	X	H
	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Roselin familier	House Finch		H
	<i>Loxia curvirostra</i>	Bec-croisé des sapins (Bec-croisé rouge)	Red Crossbill		P
	<i>Loxia leucoptera</i>	Bec-croisé bifascié (Bec-croisé à ailes blanches)	White-winged Crossbill		
	<i>Carduelis flammea</i>	Sizerin flammé	Common Redpoll		P
	<i>Carduelis hornemanni</i>	Sizerin blanchâtre	Hoary Redpoll		
	<i>Carduelis pinus</i>	Tarin des pins (Chardonneret des pins)	Pine Siskin		H
	<i>Carduelis tritis</i>	Chardonneret jaune	American Goldfinch	X	H
	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Gros-bec errant	Evening Grosbeak		H
<i>Passeridae</i>	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	House Sparrow		H

Annexe 4

Éléments clefs ayant permis la construction de l'indice de fréquence (I_F)
(Friedmann, 1929; Friedmann, 1963; Terril, 1961;
Friedmann *et al.*, 1977; Friedmann et Kiff, 1985)

Éléments clefs ayant permis la construction de l'indice de fréquence (I_F)

Il y a quatre listes de Friedmann (Friedmann, 1929; Friedmann, 1963; Friedmann *et al.*, 1977; Friedmann et Kiff, 1985). Afin d'identifier de quelle liste de Friedmann provenait l'information, l'année de la liste utilisée a été mise entre parenthèses. Les parenthèses qui suivent chaque pourcentage donnent le rapport du nombre de nids parasités sur le nombre de nids total observés. Les espèces qui sont en gris ne nichent pas au parc national du Mont-Saint-Bruno ou dans ses environs. (0 = éjecteur, 1= hôte rare ou peu fréquent, 2 = hôte régulier, 3 = hôte favori, + = indices pour lesquels il existe un doute raisonnable et qui pourraient passer à la catégorie supérieure)

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I_F
Tourterelle triste (<i>Zenaida macroura</i>)	- n'est pas un hôte approprié (1977)		1
Moucherolle à côtés olive (<i>Contopus cooperi</i>)	- jamais répertorié comme l'hôte de <i>M. a. ater</i> (1985) - peu parasité, uniquement dans l'Ouest (1977)		1
Pioui de l'Est (<i>Contopus virens</i>)	- hôte régulier, mais pas dans les favoris (1963)		2
Moucherolle des aulnes (<i>Empidonax alnorum</i>)	-hôte possiblement commun (1963) (attention, dans les études de Friedmann, le Moucherolle des aulnes et le Moucherolle des saules étaient considérées comme une seule espèce : <i>Empidonax traillii</i>)	- niche tard dans la saison, semble éviter beaucoup de parasitisme de cette façon	2
Moucherolle des saules (<i>Empidonax traillii</i>)	- est dans le top 17 de Friedmann (no 14) - hôte possiblement très commun (1963)	- niche tard dans la saison, semble éviter beaucoup de parasitisme de cette façon	2 ⁺

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I _F
Moucherolle phébi (<i>Sayornis phoebe</i>)	- hôte fréquent (1985) - est dans le top 17 de Friedman (no 5)	- généralement tolérant, va parfois abandonner le nid ou faire un deuxième plancher par-dessus l'œuf de vacher (quand l'œuf de vacher a été déposé en avance) - 26 % des nids parasités (28 /108)	3
Tyran tritri (<i>Tyrannus tyrannus</i>)	- normalement un éjecteur (1985)		0
Viréo à gorge jaune (<i>Vireo flavifrons</i>)	- est dans le top 17 de Friedmann (no 16) - varie beaucoup selon les régions (1977) - parasitisme assez élevé près de Toronto (1977)	- un individu vu en train de nourrir un jeune vacher	2 ⁺
Viréo à tête bleue (<i>Vireo solitarius</i>)	- c'est principalement la sous-espèce <i>V. s. solitarius</i> qui est parasitée dans l'Ouest par <i>M. a. obscurus</i> (1985)		1
Viréo mélodieux (<i>Vireo gilvus</i>)	- hôte fréquent (1977)	- un individu vu en train de nourrir un jeune vacher	2
Viréo de Philadelphie (<i>Vireo philadelphicus</i>)	- très rarement une victime (1997)		1
Viréo aux yeux rouges (<i>Vireo olivaceus</i>)	- « No species suffers more and few as much » (1929) - est dans le top 17 de Friedmann (no 3) - est souvent parasité au Québec (1977) - défense : déserte souvent (1977)	- 42 % des nids parasités (27 / 64) - régulièrement une victime	3

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I _F
Alouette hausse-col (<i>Eremophila alpestris</i>)	- hôte rare (1985)	- 1,5 % des nids parasités (3 / 201) - rarement affectés	1
Hirondelle bicoloré (<i>Tachycineta bicolor</i>)	- hôte rare (1985)		1
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	- hôte rare (1985) - cette hirondelle peut accepter le parasite, mais au stade <i>fledgling</i> , elle le nourrira en faisant du surplace au-dessus du jeune et en laissant tomber la nourriture dans sa bouche (ce qui n'est pas approprié pour un <i>fledgling</i> vacher) (1985)		1
Mésange à tête noire (<i>Poecille atricapillus</i>)	- rarement utilisé comme hôte (1985)		1
Sitelle à poitrine rousse (<i>Sitta canadensis</i>)	- jamais répertorié comme l'hôte de <i>M. a. ater</i> (1985) - hôte rare (2 observations)		1
Grimpereau brun (<i>Certhia americana</i>)	- hôte rare (3 observations) (1985)		1
Troglodyte de Caroline (<i>Thryothorus ludovicianus</i>)	- hôte peu fréquent (moins de 30 observations) (1985)		1
Troglodyte familier (<i>Troglodytes aedon</i>)	- très rarement parasité (1985)		1
Roitelet à couronne dorée (<i>Regulus satrapa</i>)	- hôte rare (6 observations) (1985)		1
Roitelet à couronne rubis (<i>Regulus calendula</i>)	- hôte peu fréquent (peut-être un peu plus fréquent dans l'Ouest)	- la plus petite victime connue au Québec - 8,7 % des nids parasités (2 / 23)	1
Gobemouche gris-bleu (<i>Poliophtila caerulea</i>)	- hôte assez bien documenté (1977)		2

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I_F
Grive fauve (<i>Catharus fuscescens</i>)	- parasitée à environ 20 % à Toronto (28 / 139) (1977)	- hôte très tolérant - sans défense - 13,3 % des nids parasités (17 / 128)	2
Grive solitaire (<i>Catharus guttatus</i>)	- hôte régulier (presque parmi les favoris) (1985)	- semble être un hôte soumis - défense ? un œuf trouvé était partiellement enfoui dans le nid - 5 % des nids parasités (6 / 120)	2
Grive des bois (<i>Hylocichla mustelina</i>)	- haute incidence de parasitisme (1985)		2
Merle d'Amérique (<i>Turdus migratorius</i>)	- éjecteur (1985)	- très intolérant - aucune évidence d'incubation au Québec	0
Moqueur chat (<i>Dumetella carolinensis</i>)	- éjecteur (1985) - hôte rare (2 observations) (1985)	- hôte très intolérant - 0,6 % des nids parasités (1 / 163)	0
Moqueur polyglotte (<i>Mimus polyglottos</i>)	- hôte peu fréquent (1963) - peut-être un éjecteur ? (1985)		1
Moqueur roux (<i>Toxostoma rufum</i>)	- éjecteur (1977)	- 5,5 % des nids parasités (1 / 18)	0
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	- la nature agressive et combative de l'étourneau et le fait qu'il niche dans une cavité font qu'il n'est pas très parasité par le vacher (1977)		1
Jaseur d'Amérique (<i>Bombycilla cedrorum</i>)	- éjecteur (1977)	- période de nidification tardive en juillet et en août - 1,2 % des nids parasités (6 / 120)	0
Paruline à ailes bleues (<i>Vermivora pinus</i>)	- hôte peu commun dans l'Est (1977)		1
Paruline à ailes dorées (<i>Vermivore chrysoptera</i>)	- parasitée à 36,4 % en Ontario (8 / 22) (1977)		2
Paruline obscure (<i>Vermivora peregrina</i>)	- peu parasitée (7 observations) (1985)		1

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I_F
Paruline verdâtre (<i>Vermivora celata</i>)	- jamais répertoriée comme l'hôte de <i>M. a. ater</i> - hôte peu fréquent (1977)		1
Paruline à joues grises (<i>Vermivora ruficapilla</i>)	- parasitée peu fréquemment (1985)	- 7,2 % des nids parasités (6 / 83)	1
Paruline à collier (<i>Parula americana</i>)	- hôte rare (1963)		1
Paruline jaune (<i>Dendroica petechia</i>)	- parmi les plus parasitées (1985) : est dans le top 17 de Friedmann (no 1) - défense : le plus souvent, elle construit un deuxième plancher à son nid pour recouvrir l'œuf de vacher / elle déserte à l'occasion (1985) - agressivité face aux femelles vachers en période de reproduction (1985)	- offre une résistance déterminée : déserte ou construit un deuxième plancher (même s'il y a de ces propres œufs aussi en dessous) - 13,6 % des nids parasités (42 / 307, dont 12 nids désertés et 10 nids avec de 2 à 4 planchers)	3
Paruline à flancs marron (<i>Dendroica pensylvanica</i>)	- % très élevé de parasitisme (1985)	- victime très commune, mais pas toujours soumise - 29 % des nids parasités (16 / 55, dont 6 désertés et 1 avec un œuf de vacher enfoui dans le fourrage du nid)	2 ⁺
Paruline à tête cendrée (<i>Dendroica magnolia</i>)	- hôte rare (2 observations) (1985)	- 4 % des nids parasités (6 / 147) - cas de désertion - 1 cas trouvé avec un œuf de vacher enfoui dans le fourrage du nid)	1
Paruline bleue (<i>Dendroica caerulescens</i>)	- hôte peu fréquent (1985)	- hôte soumis ? - seulement 3 observations	1
Paruline à croupion jaune (<i>Dendroica coronata</i>)	- hôte peu fréquent (1985)	- 6 % des nids parasités (16 / 55)	1
Paruline à gorge noire (<i>Dendroica virens</i>)	- hôte peu fréquent (1985)	- 12,5 % des nids parasités (2 / 16)	1

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I _F
Paruline à gorge orangée (<i>Dendroica fusca</i>)	- hôte rare (1985)		1
Paruline des pins (<i>Dendroica pinus</i>)	- hôte rare (1977)		1
Paruline à couronne rousse (<i>Dendroica palmarum</i>)	- hôte rare (7 observations) (1963)		1
Paruline à poitrine baie (<i>Dendroica castenea</i>)	- aire de distribution du vacher et de la Paruline à poitrine baie fortement allopatrique, mais sur l'aire de recouvrement (par exemple au Québec), constitue un hôte de choix (1985)	- victime peu commune (préfère les bois denses de conifères)	2
Paruline rayée (<i>Dendroica striata</i>)	- hôte rare (1977)		1
Paruline azurée (<i>Dendroica cerulea</i>)	- hôte peu fréquent (18 observations) (1977)		1
Paruline noir et blanc (<i>Mniotilta varia</i>)	- hôte généralement peu fréquent, mais plus utilisé par le vacher en Ontario (1963)	- 28,5 % des nids parasités (4 / 14) - les quelques observations montrent que cette paruline serait un hôte assez soumis	2
Paruline flamboyante (<i>Setophaga ruticilla</i>)	- un des hôtes les plus communs (1963) - est dans le top 17 de Friedmann (no 9) - peu parfois bâtir un deuxième plancher pour recouvrir l'œuf de vacher, mais très tolérante en général (1963) - agressivité face aux femelles vachers (1963) - au Québec, semble désertter beaucoup lorsque leur nid est parasité (1963)	- communément parasitée - reconnue pour désertter assez fréquemment - 15,8 % des nids parasités (23 / 145)	3

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I_F
Paruline vermivore (<i>Helmitheros vermivorus</i>)	- hôte peu commun (1963)		1
Paruline couronnée (<i>Seiurus aurocapillus</i>)	- très fréquent (1963) - est dans le top 17 de Friedmann (no7)	- hôte très tolérant - apparemment moins parasitée au Québec que dans d'autres districts des États-Unis - 9,8 % de parasitisme (6 / 61)	3
Paruline des ruisseaux (<i>Seiurus noveboracensis</i>)	- environ 12 % de parasitisme en Ontario (9 / 74) (1977)	- Le nid bien caché de cette espèce dans des habitats humides où le vacher est absent ou épars explique le faible nombre de nids trouvés parasités	1 ⁺
Paruline triste (<i>Oporornis philadelphia</i>)	- généralement un hôte peu commun, mais semble être important au Québec (1977)	- paraît être un hôte plutôt commun à Ste-Dorothé (au Québec) (32 %, 8 / 25) - déserte à l'occasion	1 ⁺
Paruline masquée (<i>Geothlypis trichas</i>)	- hôte très fréquent (plus de 300 observations) (1977) - est dans le top 17 de Friedmann (no 8)	- Le % recueilli par Terrill paraît très bas (7 %, 8 / 113) en comparaison avec ceux d'autres districts	3
Paruline à calotte noire (<i>Wilsonia pusilla</i>)	- jamais répertorié comme l'hôte de <i>M. a. ater</i> (1985) - hôte assez régulier (1977)		1
Paruline du Canada (<i>Wilsonia canadensis</i>)	- hôte peu fréquent (1985)		1
Tangara écarlate (<i>Piranga olivacea</i>)	- c'est le plus parasité de sa famille (mais il n'est pas parmi les hôtes préférés) (1977)		2

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I_F
Tangara à tête rouge (<i>Piranga ludoviciana</i>)	- jamais répertorié comme l'hôte de <i>M. a. ater</i> (1985) - hôte rare (1977) - éjecteur ? (1977)		1
Tohi à flancs roux (<i>Pipilo erythrophthalmus</i>)	- est dans le top 17 de Friedmann (no 6) - 20 % de parasitisme en Ontario (1977)		3
Bruant familial (<i>Spizella passerina</i>)	- est dans le top 17 de Friedmann (no 4) - grande variation géographique (1977) - peu être important au Québec (1977)	- 11,6 % des nids parasités (16 / 138) - déserte communément - plus vulnérable en forêt décidue	3
Bruant des champs (<i>Spizella pusilla</i>)	- hôte fréquent (1963) - est dans le top 17 de Friedmann (no 17)		2 ⁺
Bruant vespéral (<i>Pooecetes gramineus</i>)	- hôte assez fréquent, mais % de parasitisme semble faible au Québec (1963)	- 4 % des nids parasités (3 / 74)	1 ⁺
Bruant des prés (<i>Passerculus sandwichensis</i>)	- hôte peu fréquent (1985)	- hôte assez rare - 3,6 % des nids parasités (5 / 140)	1
Bruant fauve (<i>Passarella iliaca</i>)	- hôte rare (3 observations)		1
Bruant chanteur (<i>Melospiza melodia</i>)	- hôte fréquent avec des taux de parasitisme élevés (1977) - est dans le top 17 de Friedmann (no 2)	- la longue saison de reproduction et sa tolérance font du bruant chanteur un hôte de choix - pas de défense connue, sauf de l'agressivité envers les femelles vachers - 12,7 % des nids parasités (62 / 486)	3

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I_F
Bruant de Lincoln (<i>Melospiza lincolni</i>)	- hôte rare (4 observations) (1985)		1
Bruant des marais (<i>Melospiza georgiana</i>)	- hôte peu commun (sauf dans quelques marais) (1985)	- paraît être une victime commune dans les environs de Montréal - hôte très tolérant, pas de défense connue - 10,6 % des nids parasités (34 / 322)	1
Bruant à gorge blanche (<i>Zonotrichia albicollis</i>)	- hôte peu fréquent (1977)	- hôte assez commun près de Montréal - paraît assez soumis - 4 % des nids parasités (20 / 507)	1
Bruant à couronne blanche (<i>Zonotrichia leucophrys</i>)	- est en train de devenir un hôte régulier (1977)		1 ⁺
Junco ardoisé (<i>Junco hyemalis</i>)	- hôte très peu fréquent (1977)	- très peu de victimes enregistrées, probablement parce son nid est bien caché et qu'il est toujours très attentif au nid - 1,3 % des nids parasités (1 / 75)	1
Cardinal rouge (<i>Cardinalis cardinalis</i>)	- hôte très commun (1977)		2
Cardinal à poitrine rose (<i>Pheucticus ludivicianus</i>)	- hôte assez fréquent (1963)	- 7,1 % des nids parasités (3 / 42)	2
Passerin indigo (<i>Passerina cyanea</i>)	- hôte très fréquent (1963) - est dans le top 17 de Friedmann (no 10)	- 20 % des nids parasités (6 / 30) - déserte souvent	3
Goglu des prés (<i>Dolichonix oryzivorus</i>)	- hôte peu fréquent (1963)		1

	Commentaires dans les études de Friedmann	Commentaires dans la revue de Terrill (1961)	I_F
Carouge à épaulettes (<i>Agelaius phoeniceus</i>)	- est dans le top 17 de Friedmann (no 12) - hôte très peu utilisé dans l'Est des États-Unis et du Canada, mais très fréquent dans l'Ouest (1977)	- seulement 2 observations sur plusieurs centaines de nids examinés	1 ⁺
Sturnelle des prés (<i>Sturnella magna</i>)	- hôte peu commun, plus parasité au centre de l'Amérique du Nord (1977)	- n'est pas un bon hôte	1
Oriole des vergers (<i>Icterus spurius</i>)	- hôte assez fréquent (70 observations) (1985)		2
Oriole de Baltimore (<i>Icterus galbula</i>)	- éjecteur		0
Roselin pourpré (<i>Carpodacus purpureus</i>)	- hôte peu commun - cette espèce nourrit ses jeunes avec des graines de plantes régurgitées (ce qui n'est pas approprié pour les jeunes vachers) (1977)	- une seule observation	1
Roselin familier (<i>Carpodacus mexicanus</i>)	- hôte relativement rare (1977)		1
Tarin des pins (<i>Carduelis pinus</i>)	- hôte assez peu fréquent (1985)		1
Chardonneret jaune (<i>Carduelis tritis</i>)	- les saisons de reproduction du vacher et du chardonneret jaune ne se chevauchent que pendant un très court laps de temps (1985)	- 2,2 % des nids parasités (7 / 318)	1
Gros-bec errant (<i>Coccothraustes vespertinus</i>)	- hôte rare (2 observations) (1985)		1
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	- hôte très occasionnel (1977)		1

Annexe 5

**Tableau résumé permettant de définir
des groupes cibles plus vulnérables au parasitisme**
(BBS, 2007; COSEPAC, 2007; Nature-Action, 2007; SEPAQ, 2007)

Tableau résumé permettant de définir des groupes cibles plus vulnérables au parasitisme

Le tableau comprend l'indice de fréquence (I_F) calculé dans l'annexe 4, les espèces qui nichent au parc national du Mont-Saint-Bruno (Morneau, 1985; Wery, 2003), les espèces qui possèdent un statut particulier (COSEPAC, 2007; Nature-Action, 2007; SEPAQ, 2007), les tendances des BBS pour les plaines du St-Laurent entre 1980 et 2006 (BBS, 2007) et les espèces très sensibles à la fragmentation (F) (Nature-Action, 2007). (** : espèce ayant déjà été parasitée par le Vacher à tête brune, mais pas par la sous-espèce *Molothrus ater ater*, XP : espèces nichant au parc, X : espèces nichant dans les environs immédiats du parc, S : espèces nichant dans le sud du Québec, * : tendances des BBS qui sont significatives). Pour faciliter la lecture du tableau, les espèces qui ne nichent pas au parc ou des ses environs sont en gris.

Les espèces ciblées sont surlignées :

en rouge : le premier groupe (espèces dont l' I_F est de 3)

en vert : le deuxième groupe (espèces nichant dans le parc ou ses environs et possédant un statut particulier)

en bleu : le troisième groupe (espèces dont l' I_F est de 2 ou 2⁺ pour lequel un déclin des population est enregistré)

	I _F	Nicheurs	Statut particulier	BBS	F
Tourelle triste (<i>Zenaida macroura</i>)	1	XP		-	
Moucherolle à côtés olive** (<i>Contopus cooperi</i>)	1	XP	rare dans le parc	-	
Pioui de l'Est (<i>Contopus virens</i>)	2	XP		-3,3*	
Moucherolle des aulnes (<i>Empidonax alnorum</i>)	2	X		1,3	
Moucherolle des saules (<i>Empidonax traillii</i>)	2 ⁺			1,3	
Moucherolle phébi (<i>Sayornis phoebe</i>)	3	X		-0,3	
Tyrann tritri (<i>Tyrannus tyrannus</i>)	0	XP		-1,8*	
Viréo à gorge jaune (<i>Vireo flavifrons</i>)	2 ⁺	XP	peu commune en Montérégie	2,2	
Viréo à tête bleue (<i>Vireo solitarius</i>)	1	S		-	
Viréo mélodieux (<i>Vireo gilvus</i>)	2	XP		2,3	
Viréo de Philadelphie (<i>Vireo philadelphicus</i>)	1	S		-	
Viréo aux yeux rouges (<i>Vireo olivaceus</i>)	3	XP		4,1*	
Alouette hausse-col (<i>Eremophila alpestris</i>)	1	S		-5,9*	
Hirondelle bicolore (<i>Tachycineta bicolor</i>)	1	XP		-1,2*	
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	1	XP	COSEPAC : espèce candidate de catégorie 1 (priorité élevée)	-2,3*	
Mésange à tête noire (<i>Poecille atricapillus</i>)	1	XP		2,3*	
Sitelle à poitrine rousse (<i>Sitta canadensis</i>)	1	XP		3,0*	
Grimpereau brun (<i>Certhia Americana</i>)	1	XP		-	
Troglodyte de Caroline (<i>Thryothorus ludovicianus</i>)	1	S	rare dans le parc	-	
Troglodyte familier (<i>Troglodytes aedon</i>)	1	XP		1,9	
Roitelet à couronne dorée (<i>Regulus satrapa</i>)	1	S		-	
Roitelet à couronne rubis (<i>Regulus calendula</i>)	1	S		-	

	I _F	Nicheurs	Statut particulier	BBS	F
Gobemoucheron gris-bleu (<i>Poliophtila caerulea</i>)	2	XP	peu commune en Montérégie	-	
Grive fauve (<i>Catharus fuscescens</i>)	2	XP		-0,7	x
Grive solitaire (<i>Catharus guttatus</i>)	2	XP		1,6	
Grive des bois (<i>Hylocichla mustelina</i>)	2	XP		2,3*	x
Merle d'Amérique (<i>Turdus migratorius</i>)	0	XP		0,9*	
Moqueur chat (<i>Dumetella carolinensis</i>)	0	XP		1,0	
Moqueur polyglotte (<i>Mimus polyglottos</i>)	1	X	rare dans le parc	-5,0*	
Moqueur roux (<i>Toxostoma rufum</i>)	0	XP		-0,0	
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	1	XP		-0,6	
Jaseur d'Amérique (<i>Bombycilla cedrorum</i>)	0	XP		-2,0	
Paruline à ailes bleues (<i>Vermivora pinus</i>)	1			-	
Paruline à ailes dorées (<i>Vermivora chrysoptera</i>)	2	S	susceptible d'être désignée, menacée ou vulnérable au Québec et menacée au Canada	4,4	
Paruline obscure (<i>Vermivora peregrina</i>)	1			-	
Paruline verdâtre** (<i>Vermivora celata</i>)	1		rare dans le parc	-	
Paruline à joues grises (<i>Vermivora ruficapilla</i>)	1	S		0,5	
Paruline à collier (<i>Parula Americana</i>)	1	S	rare dans le parc	-	
Paruline jaune (<i>Dentroica petechia</i>)	3	XP		-	
Paruline à flancs marrons (<i>Dentroica pensylvanica</i>)	2 ⁺	XP		1,3	
Paruline à tête cendrée (<i>Dentroica magnolia</i>)	1	S (XP? 2003)		5,1*	x
Paruline bleue (<i>Dentroica caerulescens</i>)	1	XP		4,3*	x
Paruline à croupion jaune (<i>Dentroica coronata</i>)	1	XP		1,6	x
Paruline à gorge noire (<i>Dentroica virens</i>)	1	XP		1,7	x

	I _F	Nicheurs	Statut particulier	BBS	F
Paruline à gorge orangée (<i>Dentroica fusca</i>)	1	XP	rare dans le parc	12,4*	
Paruline des pins (<i>Dentroica pinus</i>)	1	XP		18,9*	
Paruline à couronne rousse (<i>Dentroica palmarum</i>)	1	S	rare dans le parc	-	
Paruline à poitrine baie (<i>Dentroica castenea</i>)	2	S	rare dans le parc	-	
Paruline rayée (<i>Dentroica striata</i>)	1	S	rare dans le parc	-	
Paruline azurée (<i>Dentroica cerulean</i>)	1	S	susceptible d'être désignée, menacée ou vulnérable au Québec et préoccupante au Canada	-	
Paruline noir et blanc (<i>Mniotilta varia</i>)	2	XP		1,1	
Paruline flamboyante (<i>Setophaga ruticilla</i>)	3	XP		0,8	
Paruline vermivore (<i>Helmitheros vermivorus</i>)	1		rare dans le parc	-	
Paruline couronnée (<i>Seiurus aurocapillus</i>)	3	XP		0,4	x
Paruline des ruisseaux (<i>Seiurus noveboracensis</i>)	1 ⁺	XP		2,0	
Paruline triste (<i>Oporornis Philadelphia</i>)	1 ⁺	XP		-2,8*	
Paruline masquée (<i>Geothlypis trichas</i>)	3	XP		-0,0	
Paruline à calotte noire** (<i>Wilsonia pusilla</i>)	1	S		-	
Paruline du Canada (<i>Wilsonia Canadensis</i>)	1	XP		2,0	
Tangara écarlate (<i>Piranga olivacea</i>)	2	XP		2,3*	x
Tangara à tête rouge** (<i>Piranga ludoviciana</i>)	1			-	
Tohi à flancs roux (<i>Pipilo erythrophthalmus</i>)	3	XP	rare dans le parc	2,9*	
Bruant familier (<i>Spizella passerina</i>)	3	XP		-0,2	
Bruant des champs (<i>Spizella pusilla</i>)	2 ⁺	S	rare dans le parc, COSEPAC: espèce candidate de catégorie 1	-2,0*	
Bruant vespéral (<i>Poocetes gramineus</i>)	1 ⁺	S		-1,0	

	I _F	Nicheurs	Statut particulier	BBS	F
Bruant des prés (<i>Passerculus sandwichensis</i>)	1	XP		-2,1*	
Bruant fauve** (<i>Passarella iliaca</i>)	1		rare dans le parc	-	
Bruant chanteur (<i>Melospiza melodia</i>)	3	XP		-0,1	
Bruant de Lincoln (<i>Melospiza lincolni</i>)	1	S		-	
Bruant des marais (<i>Melospiza georgiana</i>)	1	X		2,9*	
Bruant à gorge blanche (<i>Zonotrichia albicollis</i>)	1	XP		-	
Bruant à couronne blanche (<i>Zonotrichia leucophrys</i>)	1 ⁺		rare dans le parc	-	
Junco ardoisé (<i>Junco hyemalis</i>)	1	XP		-0,7	
Cardinal rouge (<i>Cardinalis cardinalis</i>)	2	XP (2003)		8,0*	
Cardinal à poitrine rose (<i>Pheucticus ludivicianus</i>)	2	XP		-0,8	x
Passerin indigo (<i>Passerina cyanea</i>)	3	XP		1,1	
Goglu des prés (<i>Dolichonix oryzivorus</i>)	1	X	COSEPAC : espèce candate de catégorie 1 (priorité élevée)	-3,5*	
Carouge à épaulettes (<i>Agelaius phoeniceus</i>)	1 ⁺	XP		-	
Sturnelle des prés (<i>Sturnella magna</i>)	1	X		-2,6*	
Oriole des vergers (<i>Icterus spurius</i>)	2			-	
Oriole de Baltimore (<i>Icterus galbula</i>)	0	XP		-0,8	
Roselin pourpré (<i>Carpodacus purpureus</i>)	1	XP	rare dans le parc	2,0	
Roselin familier (<i>Carpodacus mexicanus</i>)	1	XP (2003)		1,0	
Tarin des pins (<i>Carduelis pinus</i>)	1	S	rare dans le parc	-	
Chardonneret jaune (<i>Carduelis tritis</i>)	1	XP		1,2*	
Gros-bec errant (<i>Coccothraustes vespertinus</i>)	1	XP (2003)		-4,4	
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	1	XP (2003)		-3,4*	

Annexe 6

**Questionnaire permettant d'évaluer la vulnérabilité du Tohi à flancs roux
au parasitisme du Vacher à tête brune**

**Questionnaire permettant d'évaluer la vulnérabilité du Tohi à flancs roux
au parasitisme du Vacher à tête brune**

Voici les réponses détaillées de la « check-list » concernant l'évaluation de la vulnérabilité du Tohi à flancs roux (Greenlaw, 1996).

<p>Est-ce que l'hôte possède un statut particulier ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le Tohi à flancs roux est rare au parc national du Mont-Saint-Bruno. • Il est considéré comme répandu dans le sud des États-Unis. 	Oui
<p>Les tendances des BBS sont-elles significativement négatives ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les tendances significatives des BBS sont celles pour toute l'aire d'étude. Elles étaient de -1,6 % de 1966 à 2006 et de -0,8 % de 1980 à 2006. • Les tendances pour le Québec ne sont pas disponibles et celles pour les plaines du St-Laurent ne sont pas significatives. 	Oui
<p>Est-ce un hôte qui utilise beaucoup la bordure forestière ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le Tohi à flancs roux est un généraliste associé aux bordures. 	Oui
<p>L'hôte est-il plus petit que le vacher ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La masse de la femelle tohi est environ 32 à 52 g tandis que celle de la femelle vacher joue aussi entre 40 et 50 g. 	Non
<p>L'hôte est-il un migrateur ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les populations nordiques migrent au sud-est des États-Unis et au nord-est du Mexique pour hiverner. 	Oui
<p>L'aire de distribution du vacher recouvre-t-elle complètement l'aire de reproduction de l'hôte?</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'aire de distribution du vacher est constituée du Sud-Est du Canada, de l'Est des États-Unis et du Nord-Est du Mexique. 	Oui
<p>L'hôte est-il sans défenses face au parasitisme ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le Tohi à flancs roux est considéré comme un accepteur. • Il n'y a aucune défense connue. 	Oui
<p>La période de reproduction de l'hôte est-elle la même que celle du vacher ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La saison de reproduction du tohi commence en mai et se termine en août. Les deux mois principaux de reproduction au Québec sont les mois de mai et de juin. 	Oui

<p>Y a-t-il des aspects du comportement de l'hôte qui permettent au vacher de trouver son nid plus facilement?</p> <ul style="list-style-type: none"> Le maximum d'intensité du chant du mâle est tôt le matin, juste avant et après le levé du soleil pendant la période de vigilance maximale du vacher. 	Oui
<p>Le nid est-il ouvert et en forme de coupe ?</p> <ul style="list-style-type: none"> Le nid des Tohis à flancs roux est en général ouvert et circulaire. 	Oui
<p>Le nid est-il au sol ?</p> <ul style="list-style-type: none"> Le nid est souvent placé au sol, mais peut aussi être placé au-dessus du sol. 	Oui
<p>Le nid est-il souvent laissé seul ?</p> <ul style="list-style-type: none"> Le Tohi à flancs roux à un système social monogame territorial dans lequel les deux sexes donnent les soins parentaux aux oisillons. De plus, des comportements de garde du nid par le mâle ont déjà été observés. 	Non
<p>L'aspect des œufs des hôtes est-il semblable à celui des œufs du vacher ?</p> <ul style="list-style-type: none"> Les œufs du Tohi à flancs roux sont couleur terre avec des tâches brunes, brun-rouge, grises et gris-rose (donc très différents des œufs de vacher). 	Non
<p>Les œufs des hôtes sont-ils plus petits que ceux du vacher ?</p> <ul style="list-style-type: none"> La taille des œufs du Tohi à flancs roux est d'environ 23 mm comparativement à ceux du vacher qui est de 21,5 mm. 	Non
<p>Les œufs sont-ils moins épais que ceux du vacher ?</p> <ul style="list-style-type: none"> Aucune donnée n'est disponible à ce sujet. 	?
<p>La couvée de l'hôte est-elle de petite taille ?</p> <ul style="list-style-type: none"> Il y a en général de deux à six œufs par couvée, mais la moyenne diminue au nord de la distribution du Tohi à flancs roux (Québec). 	Oui
<p>Chez l'hôte, y a-t-il seulement une couvée durant la saison de reproduction ?</p> <ul style="list-style-type: none"> Dans les régions plus au sud, il peut y avoir deux à trois couvées par saison, mais au nord, il y en a en général seulement une (ce qui donne peu de flexibilité aux parents adoptifs). 	Oui
<p>La période d'incubation des œufs de l'hôte est-elle plus longue que celle des œufs du vacher ?</p> <ul style="list-style-type: none"> La période d'incubation chez le Tohi à flancs roux est d'environ 12 à 13 jours, soit un à deux jours de plus que chez les vachers. 	Oui

<p>Les exigences des oisillons de l'hôte et des oisillons du vacher sont-elles semblables ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les jeunes tohis sont nidicoles et dépendent de leurs parents environ 30 jours. 	Oui
<p>L'alimentation donnée par les parents adoptifs est-elle appropriée pour les jeunes vachers?</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'alimentation des Tohis à flancs roux comprend des graines, des fruits et des invertébrés, ce qui est assez semblable à l'alimentation du vacher. 	Oui
<p>Le succès reproducteur de l'hôte est-il normalement bas ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le succès reproducteur chez les Tohis à flancs roux est d'environ 30 %. 	Oui
<p>Le taux de survie des jeunes est-il normalement bas ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucune donnée n'est disponible à ce sujet. 	?
<p>L'espérance de vie des femelles est-elle normalement basse ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'espérance de vie est de 1 à 4 ans chez les tohis à flancs roux 	Non
<p>L'espèce est-elle sensible à la fragmentation de son habitat ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au Québec, la fragmentation crée des habitats pour le Tohi à flanc roux, mais le rend aussi beaucoup plus vulnérable à la prédation et au parasitisme. 	Oui