

Densité de population de la chouette rayée (*Strix varia*) au mont Saint-Bruno

François Morneau, Pierre Wery et Donald Rodrigue

Volume 146, numéro 2, automne 2022

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1091887ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1091887ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

ISSN

0028-0798 (imprimé)

1929-3208 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Morneau, F., Wery, P. & Rodrigue, D. (2022). Densité de population de la chouette rayée (*Strix varia*) au mont Saint-Bruno. *Le Naturaliste canadien*, 146(2), 30–40. <https://doi.org/10.7202/1091887ar>

Résumé de l'article

L'écologie de la chouette rayée (*Strix varia*) est peu documentée bien que l'espèce soit largement répandue en Amérique du Nord. L'abondance des couples territoriaux de cette espèce a été estimée au mont Saint-Bruno (Québec) pendant 6 années (2016-2021), principalement par la recherche de nids. Elle a fluctué quelque peu durant l'étude, pour atteindre un maximum de 24 en 2020 et en 2021. Cela correspond à une densité de population qui varie de 2,2 couples territoriaux/ km² pour l'aire d'étude à 3,0/km² dans sa partie centrale. Ces valeurs sont les plus élevées rapportées pour l'espèce. La distance moyenne séparant les nids voisins se chiffrait pour ces 2 années à 622 m et à 640 m respectivement (minimum : 332 m). Ces fortes densités peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs, notamment l'âge avancé des peuplements forestiers et l'éclaircissement du sous-bois résultant du broutage par le cerf de Virginie. La présence d'individus non territoriaux suggère une légère sous-estimation de l'abondance et donc de la densité, de même que leur stabilité.

Densité de population de la chouette rayée (*Strix varia*) au mont Saint-Bruno

François Morneau, Pierre Wery et Donald Rodrigue

Résumé

L'écologie de la chouette rayée (*Strix varia*) est peu documentée bien que l'espèce soit largement répandue en Amérique du Nord. L'abondance des couples territoriaux de cette espèce a été estimée au mont Saint-Bruno (Québec) pendant 6 années (2016-2021), principalement par la recherche de nids. Elle a fluctué quelque peu durant l'étude, pour atteindre un maximum de 24 en 2020 et en 2021. Cela correspond à une densité de population qui varie de 2,2 couples territoriaux/km² pour l'aire d'étude à 3,0/km² dans sa partie centrale. Ces valeurs sont les plus élevées rapportées pour l'espèce. La distance moyenne séparant les nids voisins se chiffrait pour ces 2 années à 622 m et à 640 m respectivement (minimum : 332 m). Ces fortes densités peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs, notamment l'âge avancé des peuplements forestiers et l'éclaircissement du sous-bois résultant du broutage par le cerf de Virginie. La présence d'individus non territoriaux suggère une légère sous-estimation de l'abondance et donc de la densité, de même que leur stabilité.

MOTS CLÉS : chouette rayée, couple territorial, distance internids, individu non territorial, recherche de nids, *Strix varia*

Abstract

Although the barred owl (*Strix varia*) is widely distributed across North America, its ecology is relatively poorly documented. The present study estimated the abundance of territorial pairs on Mont Saint-Bruno (Québec, Canada) over a 6-year period (2016-2021). The principal technique used was nest-searching. The number of pairs fluctuated somewhat, reaching a maximum of 24 in 2020 and 2021. This corresponds to a population density of 2.2 territorial pairs/km² for the whole of the study area and 3.0/km² for the central portion. These values are the highest reported for the species. The mean distance between neighbouring nests was 622 m in 2020, and 640 m in 2021. The minimum inter-nest distance was 332 m. These high densities can be explained by several factors, including the advanced age of the forest stands and the sparse undergrowth resulting from browsing by white-tailed deer. The presence of non-territorial individuals (floaters) suggests a slight underestimation of abundance and therefore of density, and a high population stability.

KEYWORDS: barred owl, floaters, inter-nest distance, nest-searching, *Strix varia*, territorial pairs

Introduction

La chouette rayée (*Strix varia*) vit seulement en Amérique du Nord. Dans l'est du continent, son aire de reproduction s'étend du sud de la forêt boréale au Québec et en Ontario à la Floride. Dans l'ouest, elle comprend une mince bande de forêts boréales au nord des Prairies, l'ouest de l'Alberta, la Colombie-Britannique, le sud du Yukon et le nord de la cordillère occidentale aux États-Unis (Mazur et James, 2000). Elle habite les forêts vieilles ou matures à la canopée fermée, tant feuillues que mixtes, mais moins souvent résineuses (Livezey, 2007; Mazur et James, 2000). On l'associait naguère à l'intérieur des forêts et elle semblait même éviter les zones développées (Bosakowski et Smith, 1997; Livezey, 2007; Mazur et James, 2000). Toutefois, des études récentes révèlent que cet oiseau peut prospérer dans des forêts suburbaines et fragmentées, et même dans des villes (Bierregaard, 2018; Clément et collab., 2019; 2021; Dykstra et collab., 2012). De plus, selon le *Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord*, les populations de la chouette rayée auraient augmenté annuellement, en moyenne de 1970 à 2019, de 3,0 % au Canada et de 2,45 % au Québec (Smith et collab., 2020). Malgré la vaste aire de reproduction de la chouette rayée, sa proximité avec l'humain et les tendances de ses effectifs, plusieurs paramètres

de ses populations ne sont pas encore bien documentés, y compris la densité de population.

Chez les oiseaux de proie, la population comprend généralement 2 composantes : les couples territoriaux et les individus non territoriaux (en anglais : *floaters*). Ces derniers, comme l'indique leur nom, ne sont pas cantonnés (Newton, 1979). De ce fait, l'estimation de la densité des individus non territoriaux est ardue. Par conséquent, elle se limite habituellement aux couples territoriaux. La densité s'exprime par le nombre de couples par unité de superficie ou au moyen de la distance séparant les couples, particulièrement l'intervalle entre 2 nids utilisés (Newton, 1979). Elle repose donc sur la connaissance de l'abondance des couples ou des nids.

Il existe plusieurs techniques pour dénombrer les couples territoriaux d'oiseaux de proie, mais l'une des plus précises s'appuie sur la recherche de nids (Kochert, 1986).

François Morneau est biologiste retraité.

morneau_francois@videotron.ca

Pierre Wery est garde-parc au parc du Mont-Saint-Bruno à la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq).

Donald Rodrigue est biologiste retraité de la Sépaq.

Ceux de la chouette rayée s'avèrent particulièrement difficiles à découvrir, principalement parce que la femelle lorsqu'elle couve est rarement visible du sol et que le couple ne laisse habituellement aucun indice de présence à proximité du nid (Bent, 1938; Frith et collab., 1997). Ceci explique sans doute que les quelques valeurs de densité de population présentées dans la littérature scientifique pour cette espèce ont été obtenues à l'aide de méthodes relatives. La densité a ainsi été évaluée à 0,142 couple/km² dans le nord du New Jersey, à partir de stations d'écoute (Bosakowski et collab., 1987). En Oklahoma, elle a été estimée à 0,6 couple/km² en 1995 et à 1,0 couple/km² en 1996, en employant une méthode similaire mais avec plusieurs visites par station (Winton et Leslie, 2004). Dans cette dernière étude, un seul nid a été découvert en 2 ans.

La densité de population de la chouette rayée est aussi calculée à partir de domaines vitaux moyens déterminés par télémétrie (Haney, 1997; Livezey, 2007). Ces derniers sont caractérisés individuellement mais parfois attribués à des couples. Il aurait fallu en plus supposer qu'il n'y a pas de chevauchement entre eux et qu'ils sont tous contigus. Les auteurs n'ont pas mentionné ces prémisses. Dans l'est du continent, cette approche a mené à des densités estimées de 0,37 couple/km² au Minnesota (Nicholls et Fuller, 1987); de 0,35 couple/km² au Michigan (Elody et Sloan, 1985) et de 0,9 couple/km² dans une banlieue de Charlotte, en Caroline du Nord (Harrold, 2003). En Caroline du Sud, 1,1 couple/km² a été calculé dans un paysage amplement urbanisé, mais en incluant seulement les domaines vitaux adjacents et en excluant ceux qui sont isolés et le reste de l'aire d'étude (Clément et collab., 2021).

La présente étude a pour objectif d'estimer l'abondance et la densité de population des couples territoriaux de la chouette rayée au mont Saint-Bruno, principalement à l'aide d'une méthode basée sur le dénombrement des nids, une première pour cette espèce.

Aire d'étude

L'aire d'étude s'étend sur 11,1 km² dans le domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme (Robitaille et Saucier, 1998); elle comprend le mont Saint-Bruno et les zones boisées qui l'encerclent (figure 1). Le parc national du Mont-Saint-Bruno en couvre la majeure partie (71 %). La forêt de l'aire d'étude occupe 9,5 km² (86 %). Des zones urbaines, des friches, des terres agricoles et une carrière l'entourent. Seulement 7,6 % de son périmètre (25,7 km) est cerné de tissu forestier (figure 1). L'érable à sucre (*Acer saccharum*), le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) et le chêne rouge (*Quercus rubra*) dominent la plupart des peuplements forestiers de l'aire d'étude. Les conifères comptent pour moins de 3 % des arbres et se composent essentiellement de la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) et du pin blanc (*Pinus strobus*). Le sous-bois est très clairsemé, la visibilité y atteignant fréquemment plus de 100 m.

La principale perturbation naturelle ou d'origine anthropique qui a altéré l'aire d'étude depuis 1980 est une grosse tempête de pluie verglaçante qui a entraîné une épaisse

couche de verglas en 1998, mais elle a laissé peu de cicatrices. Au cours des dernières années, l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*) a tué de nombreux frênes (*Fraxinus* spp.), ce qui a créé des trouées ponctuelles dans le tissu forestier, particulièrement dans les marécages. Étant donné l'absence de perturbations majeures ou modérées, 34 ans ont été ajoutés à l'âge minimal des peuplements forestiers d'une carte forestière produite en 1987 (Gratton, 1987). Actuellement, la majeure partie de la forêt serait ainsi âgée de plus de 110 ans. Plusieurs peuplements excèderaient même 135 ans. Des dizaines d'arbres mesurent plus de 1 m de diamètre à hauteur de poitrine (DHP) (F. M., données non publiées). La forêt est généralement beaucoup plus jeune à la périphérie de l'aire d'étude.

Les milieux ouverts incluent essentiellement un terrain de golf, des pistes de ski alpin, des aires de pique-nique et de stationnement ainsi que des vergers, ces derniers en partie abandonnés et en reprise forestière. Ils composent 7,6 % de l'aire d'étude. Les plans d'eau comprennent 5 lacs et quelques étangs qui couvrent ensemble 70,5 ha (6,4 % de l'aire d'étude); le plus grand lac mesurant à lui seul 42 ha.

Le réseau de sentiers s'étend sur au moins 50 km, dont 35 dans le parc national du Mont-Saint-Bruno. Il a permis d'accéder à la plupart des territoires des chouettes et de se déplacer facilement le soir et la nuit. Une seule route publique coupe l'aire d'étude, dans sa partie sud. Le parc inclut 9 propriétés privées dont le couvert arborescent est très développé. Les principales activités humaines sont la randonnée pédestre, le ski de fond, la course à pied et l'observation de la nature.

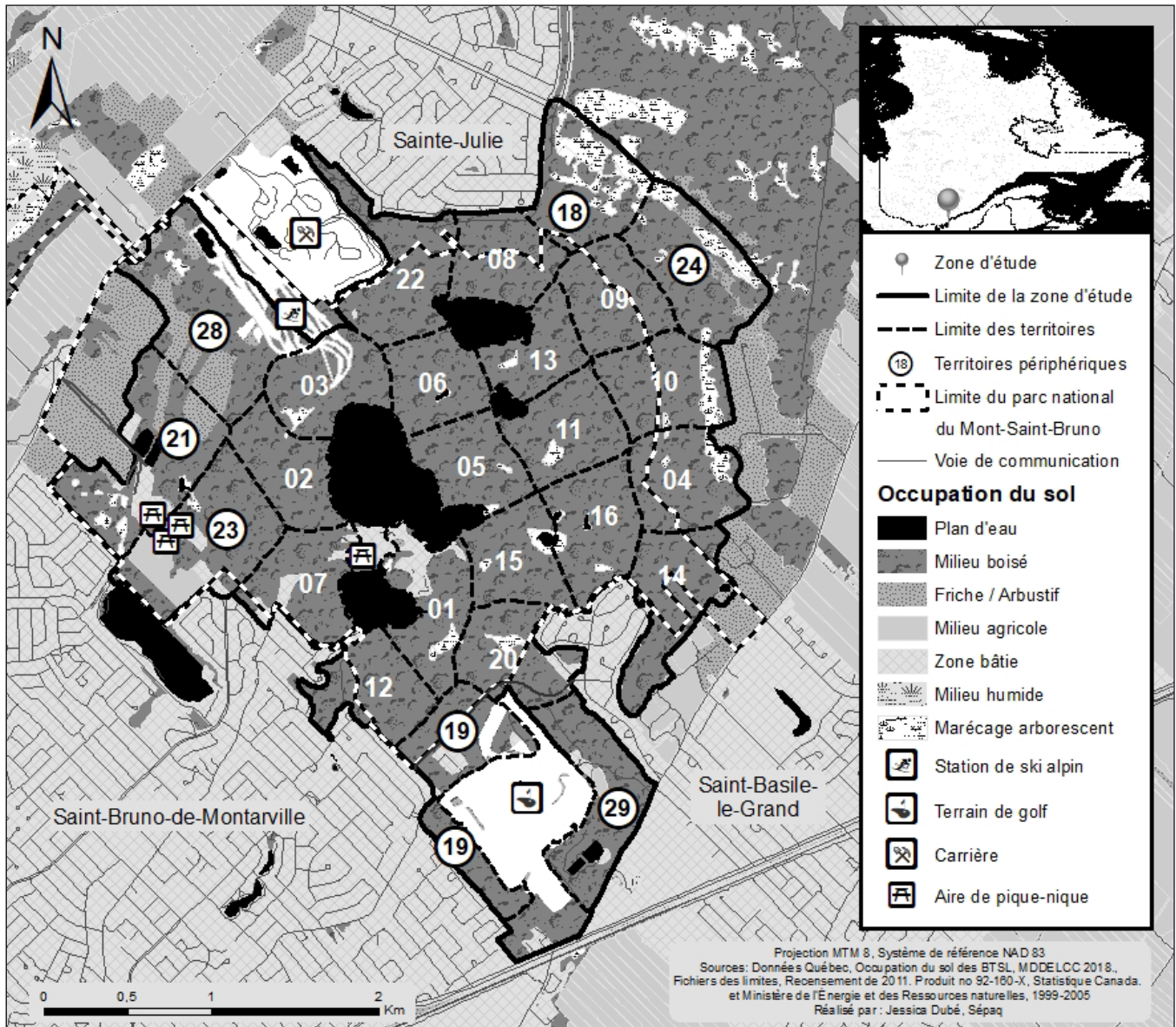
Méthodes

Dénombrement des couples territoriaux

En 2016, la campagne de terrain a débuté à la fin mars alors que les 5 années suivantes elle a été amorcée dans la dernière semaine de février. Elle s'est terminée à la fin août ou au début septembre pour les 6 années de l'étude. L'unité de l'abondance est le couple territorial. Il est préférable au vocable couple nicheur, car certaines années, aucune reproduction n'a été décelée (Mazur et James, 2000; Postupalsky et collab., 1997). Trois approches complémentaires ont été employées pour dénombrer les couples territoriaux: la recherche de nids, les vocalisations territoriales et la recherche de jeunes chouettes après leur départ du nid. La plus grande partie de l'effort a été allouée à la recherche de nids.

Recherche de nids

La chouette rayée niche essentiellement à l'intérieur de cavités d'arbres, occasionnellement sur des plates-formes de branches construites par d'autres espèces d'oiseaux ou des écureuils et rarement à d'autres emplacements (Livezey, 2007; Mazur et James, 2000; Postupalsky et collab., 1997). Dans l'aire d'étude, les nids ont été découverts seulement dans des cavités. La recherche de nids consiste en 2 opérations: le repérage des sites de nidification où les activités associées à la reproduction se déroulent (la parade, la copulation,



les échanges de nourriture entre mâle et femelle, etc.) et la recherche de nids proprement dite dans ces sites.

En 2016, la première année de l'étude, quelques sites de nidification et des nids ont été repérés à partir de données historiques (F. M., données non publiées; P. W., Sépaq, données non publiées); la chouette rayée peut en effet nicher durant des décennies au même endroit et utiliser une cavité pendant plusieurs années, consécutives ou non (Bent, 1938; Mazur et James, 2000; Postupalsky et collab., 1997).

En 2016 et en 2017, la plupart des sites de nidification ont été localisés en se basant sur la méthode de Frith et collab. (1997). Celle-ci consiste en 2 ou 3 visites crépusculaires ou nocturnes au cours desquelles leur localisation est graduellement précisée. Lors de la première visite, des enregistrements de vocalisations territoriales de l'espèce sont émis à une station

afin de provoquer une réponse du couple local. Le cas échéant, une seconde visite a lieu à l'endroit où il a été entendu. Enfin, si nécessaire, une dernière séance d'écoute passive au crépuscule permet de préciser l'emplacement du site de nidification grâce à la direction des vocalisations et à l'évaluation de la distance entre celles-ci et l'observateur. Les modifications suivantes ont été apportées à la méthode: les stations étaient habituellement séparées de 0,5 km plutôt que de 1,0 km; l'activité s'est déroulée parfois le jour plutôt que seulement le soir ou la nuit et en 1 ou 2 visites. À partir de 2018, seule l'écoute passive a été poursuivie dans la plupart des territoires, habituellement entre 1 h avant et 30 min après le coucher du soleil ou jusqu'au moment où les chouettes deviennent difficiles à repérer en raison de l'obscurité.

Les observateurs ont découvert la majorité des nids en suivant un mâle qui transportait une proie ou une femelle hors cavité, sortie pour un échange de nourriture, une rencontre avec le mâle et quelquefois après avoir été attirée par l'émission de vocalisations enregistrées ou d'imitations. Dans plusieurs situations, la femelle hululait dans la cavité ou elle était visible du sol, révélant son nid. Enfin, d'autres nids ont été repérés grâce à la vue d'une tectrice ou de jeunes chouettes à l'entrée d'une cavité, ou encore grâce à des cris de quémante à l'intérieur de cette dernière. Le cognement avec une branche sur des troncs d'arbres pourvus d'une cavité pour déloger une éventuelle femelle (Frith et collab., 1997) a été exceptionnellement employé, car cette technique est perturbante et peu efficace (F. M., données non publiées, Devereux et Mosher, 1982); l'expérience a en effet révélé que certaines femelles sont indélogeables.

Vocalisations territoriales

La technique consiste à différencier les couples voisins à l'aide de leurs hululements territoriaux lorsque ces derniers ou les mâles se répondent (Bosakowski et collab., 1987). La femelle est distinguée du mâle par son hululement plus aigu avec une note terminale plus longue (Odom et Mennill, 2010) après un calibrage lors de quelques séances réalisées tôt au printemps, au moment où les 2 sexes vocalisent. Un

avantage de cette technique réside dans le fait que les chouettes rayées peuvent hululer à toute heure de la journée, mais plus fréquemment en début et en fin de nuit (Odom et Mennill, 2010), et pendant une grande partie de l'année (Mazur et James, 2000). Les hululements ont parfois été provoqués par l'émission d'enregistrements ou d'imitations au cours des 2 premières années de l'étude mais rarement après.

Recherche des jeunes

Plusieurs couples ont été différenciés grâce à la présence de jeunes chouettes après leur départ du nid (figure 2). La façon la plus courante consistait à repérer au cours d'une même soirée 2 ou plusieurs groupes de jeunes en vérifiant ultérieurement que le ou les premiers observés étaient toujours au même endroit. Quelquefois la vérification n'était pas nécessaire, car leur nombre ou leur âge étaient distincts ou parce qu'ils ne pouvaient pas encore voler. Les observateurs repéraient les jeunes chouettes grâce à leur cri de quémante de nourriture (Mazur et James, 2000). Bien que ce cri puisse occasionnellement être entendu le jour, il est émis beaucoup plus fréquemment le soir, soit environ 30 min avant le coucher du soleil et au moins jusqu'à 2 h après. Dans l'aire d'étude, la meilleure période pour détecter les jeunes couvre la dernière semaine de juin et le mois de juillet.



Photo : François Morneau

Figure 2. Jeune chouette rayée âgée d'environ 9 semaines.

Distance entre les nids

La distance entre les nids voisins a été mesurée à l'aide d'un GPS (Garmin, modèle 60CSx). Les coordonnées ont été notées lorsque l'appareil indiquait une erreur de moins de 8 m (minimum 4 m). Deux nids étaient considérés comme voisins si les territoires dans lesquels ils se trouvaient avaient une frontière commune. Ce qui exclut ceux séparés par un lac dont la largeur est de plus de 150 m.

Recherche d'individus non territoriaux

Quelques observations fortuites de 3 chouettes rayées dans un même territoire, au cours d'une visite tôt au printemps, ont incité à la recherche d'autres cas. Celle-ci a été entreprise en janvier et en février 2021 dans 4 territoires retenus pour leur accessibilité en hiver. Ils étaient couverts à pied ou en raquettes, sur des transects plus ou moins équidistants de 70 m, de façon à pouvoir scruter chaque arbre à la recherche de l'espèce. Cette opération se déroulait entre 8 h et 15 h, période pendant laquelle les oiseaux sont perchés et au repos. Elle se terminait par l'observation d'un troisième oiseau ou par la couverture complète du territoire, ce qui pouvait nécessiter jusqu'à 5 heures. Aussi, un seul pouvait être parcouru par jour et par personne. Une grande précaution était de mise pour éviter d'effaroucher les chouettes. Chacune était photographiée sur son perchoir et sa localisation notée par des coordonnées estimées par GPS. Lorsque plus d'un individu était localisé, l'observateur revenait sur ses pas pour s'assurer que le ou les premiers étaient toujours sur les mêmes perchoirs, ce qui pouvait être vérifié par la photo et les coordonnées GPS.

Analyse des données

La plupart des observations ont été géoréférencées à l'aide d'un appareil GPS et positionnées à l'aide de Google Earth. Les coordonnées ont été notées lorsque l'appareil indiquait une erreur de moins de 8 m ou moins (minimum 4 m). Une seule représentation des territoires a été esquissée pour la période d'étude, car leurs limites changent peu d'une année à l'autre et même d'une décennie à l'autre (Nicholls et Fuller, 1987). Elle repose donc sur l'ensemble des résultats, mais surtout sur les manifestations territoriales.

Les couples de chouette rayée ont été qualifiés chaque année selon 3 degrés de certitude de leur présence: confirmé, probable ou possible. Un couple est désigné confirmé pour une année lorsqu'un nid est découvert ou que des jeunes sont observés dans son territoire et qu'ils sont différents de ceux de tous ses voisins ou encore lorsque des vocalisations territoriales permettent de le distinguer de tous ses voisins. Il se classe comme probable si le couple est observé, mais que le nid n'est pas repéré ni de jeunes aperçus et que la dernière condition n'est pas entièrement remplie. Enfin, le degré de certitude possible est similaire au second à la différence qu'un seul individu territorial est observé.

La densité a été estimée seulement pour les 2 dernières années de l'étude, car auparavant, la connaissance du nombre de couples était en progression. L'espèce ne fréquente pas les

milieux ouverts sans arbres (Mazur et James, 2000). L'effet de la superficie des milieux ouverts sur la densité a été analysé en comparant celle-ci dans 3 lieux: 1) l'aire d'étude au complet; 2) idem sans les grands milieux terrestres ouverts (> 35 m de largeur); 3) idem en excluant 7 territoires périphériques, les grands milieux terrestres ouverts et les lacs; ce dernier lieu sera désormais désigné par les 18 territoires centraux. L'incidence de l'âge des peuplements sur la densité a été analysée en comparant celle des 18 territoires centraux (surtout > 110 ans) à celle des 7 territoires périphériques (surtout < 80 ans) sans le terrain de golf.

Résultats

Abondance des territoires et des couples

L'effort consacré à déterminer les territoires et les couples territoriaux a augmenté progressivement de 2016 à 2018 pour se stabiliser à près de 400 heures par année, sauf en 2021 où le nombre d'heures a diminué, en partie parce que la majorité des cavités étaient des réutilisations (annexe). Il totalise 1935 heures sur le terrain.

Pendant la période d'étude, les couples de chouette rayée ont occupé 25 territoires (figure 1). Au moins 1 individu territorial a été repéré chaque année dans 23 territoires durant la saison de reproduction. Le nombre maximal de couples a été observé en 2020 et en 2021, soit 24 (probables ou confirmés) (figure 3). Les plus faibles valeurs ont été observées en 2017 et en 2019, coïncidant avec 2 années de faible reproduction. Dans 4 territoires (n^{os} 19, 20, 28 et 29), les couples n'ont pu être confirmés qu'une ou 2 années au cours de l'étude. Dans l'un d'eux (n^o 19), une chouette a été trouvée morte au milieu d'une route, le 25 mars 2021.

Des zones résidentielles limitent une partie de 13 territoires (figure 1). Des lacs, y compris une ancienne carrière inondée, en longent aussi 13. Trois lacs entourent partiellement l'un de ces derniers (n^o 6). Enfin, des zones agricoles ou des friches jouxtent 6 territoires. Des chouettes rayées ont été aperçues en train de chasser sur la plupart des 9 propriétés privées enclavées dans le parc. Un nid a même été découvert en 2020 à 8 m d'une des résidences. Avant la période d'étude, un couple a occupé pendant plusieurs saisons une cavité située sur une autre de ces propriétés.

Le parc national du Mont-Saint-Bruno enclave complètement 11 des 25 territoires, 8 autres y ont plus de 50 % de leur superficie, 4 y ont moins de 50 % et 2 se trouvent à l'extérieur. La forêt est plus vieille dans 18 territoires comprenant le centre de l'aire d'étude et une partie de sa périphérie. Peu de peuplements forestiers y sont âgés de moins de 100 ans. L'un des territoires est couvert uniquement de peuplements de plus de 135 ans. À l'inverse, les 7 autres territoires, tous situés à la périphérie, se composent en bonne partie de peuplements de moins de 80 ans.

La plupart des couples ont été confirmés par la découverte de leurs nids ou de l'observation de leur progéniture (tableau 1). Les vocalisations territoriales seules n'ont permis de confirmer qu'une poignée de couples.

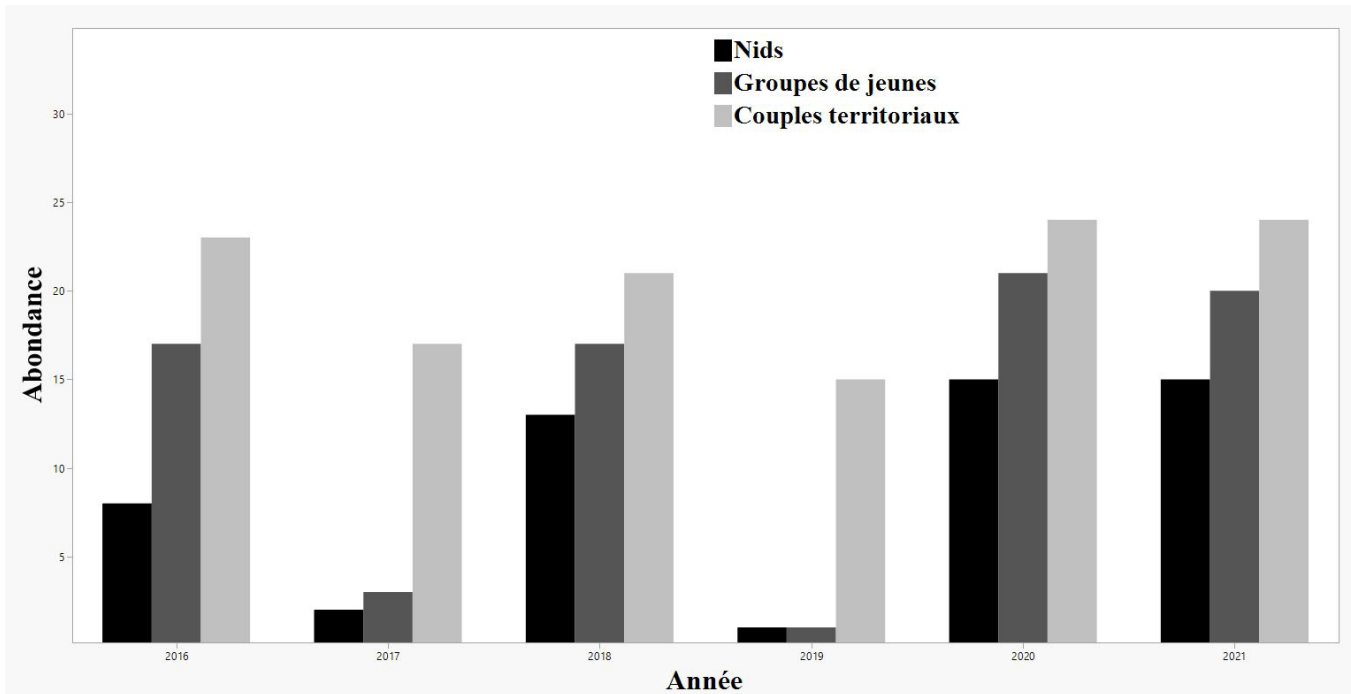


Figure 3. Abondance annuelle (nombre) de la chouette rayée au mont Saint-Bruno : couples territoriaux (probables et confirmés), nids découverts et groupes de jeunes repérés de 2016 à 2021.

Tableau 1. Distribution des territoires selon le degré de certitude de la présence d'un couple de chouette rayée (la désignation « nid + jeunes » décrit un territoire dans lequel un nid a été découvert ou au moins une jeune chouette a été observée).

Critère	Degré de certitude	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nid + jeunes ^a	Confirmé	18	4	17	2	22	24
Vocalisations territoriales ^b	Confirmé	1	0	0	3	1	0
Couple seulement	Probable	4	12	4	10	1	0
1 oiseau territorial	Possible	1	7	3	10	0	1
Pas d'observation	–	1	2	0	0	1	0
Non examiné	–	0	0	1	0	0	0
Nombre de territoires		25	25	25	25	25	25

^a Certains couples ont été déterminés par 2 ou 3 approches (nid, jeunes et vocalisations).

^b Couples déterminés seulement par cette approche (nid non découvert, jeunes non observés).

Densité de population

En 2020 et en 2021, la densité de population de la chouette rayée atteignait 2,2 couples territoriaux/km² dans l'aire d'étude (tableau 2). Elle s'avérait plus élevée sans les grands milieux ouverts comme le terrain de golf, les aires de pique-nique et les zones de stationnement. Enfin, sur un espace couvrant la majeure partie du parc du Mont-Saint-Bruno et abritant 18 territoires, elle comprenait 3,0 couples territoriaux/km² en écartant les lacs et une aire de pique-nique (seul grand milieu ouvert terrestre). La densité dans ces 18 territoires centraux (avec les milieux ouverts) dépassait de presque 70 % celle des 7 territoires périphériques où les peuplements forestiers sont nettement plus jeunes (tableau 3). Dans l'aire d'étude et dans les 18 territoires centraux, les

couples disposaient en moyenne respectivement de 45,9 ha et de 33,7 ha, couverts essentiellement de forêts.

Distance entre nids voisins

La distance moyenne entre nids voisins atteignait annuellement entre 512 m et 650 m et variait peu entre les années (tableau 4). En 2017, un seul nid a été découvert, ce qui n'a pas permis de calculer de distance internids. Idem en 2019, mais parce que les 2 seuls nids trouvés n'étaient pas voisins, étant séparés par 2 territoires occupés. La distance la plus courte entre 2 nids (332 m) a été observée en 2020 et en 2021 (même 2 nids voisins). Elle n'a pratiquement pas fluctué au cours des années. L'écart maximal a changé quelque peu, atteignant sa valeur la plus élevée en 2020 et en 2021

Tableau 2. Densité de population des couples territoriaux de chouette rayée dans l'aire d'étude en 2020 et en 2021.

Zone considérée	Superficie (km ²)	Nombre de couples	Densité (nombre de couples/km ²)
Aire d'étude	11,1	24,0	2,2
Aire d'étude sans les grands milieux ouverts	9,4	24,0	2,6
18 territoires centraux sans les grands milieux ouverts	6,1	18,0	3,0

Tableau 3. Comparaison de la densité de population des couples territoriaux de chouette rayée observés en 2020 et en 2021 dans 2 secteurs de la zone d'étude selon l'âge des peuplements forestiers.

Zone considérée	Âge des peuplements forestiers	Superficie (km ²)	Nombre de couples	Densité (nombre de couples territoriaux/km ²)
18 territoires centraux de l'aire d'étude	surtout > 110 ans	6,8	18,0	2,7
7 territoires périphériques de l'aire d'étude (sans le terrain de golf)	surtout < 80 ans	3,7	6,0	1,6

Tableau 4. Statistiques descriptives de la distance (m) entre les nids voisins de chouette rayée par année. À noter qu'en 2017 et en 2019, le nombre de nids découverts était trop faible pour permettre le calcul de ces paramètres (voir résultats).

Paramètre	2016	2018	2020	2021
Moyenne	512	650	622	640
Écart type	124	205	220	224
Minimum	349	351	332	332
Maximum	697	1046	1174	1174
Effectif	5	11	18	16

(même 2 nids voisins). Ces derniers nids se situaient presque à l'opposé de leur frontière commune.

Individus non territoriaux

À 6 reprises, 3 chouettes rayées ont été aperçues dans un même territoire au cours d'une visite, et ce, dans 3 territoires différents, dont 2 voisins. Les 3 premières observations ont été réalisées au début de la période de reproduction (23 février 2020, 7 avril 2019, 4 mai 2019). Il s'agissait de 2 oiseaux perchés sur la même branche ou sur des arbres voisins tandis que le troisième se trouvait à une distance variant de 150 m à 320 m des premiers, mais à au moins 100 m à l'intérieur des territoires. Les 3 derniers épisodes se sont déroulés en janvier et en février 2021. Dans chaque cas, 2 chouettes étaient perchées à proximité l'une de l'autre (entre 22 m et 142 m) tandis que la troisième a été observée entre 219 m et 260 m de celles-ci. Au moins 100 m séparaient tous ces oiseaux de la frontière la plus près avec un voisin. L'un des troisièmes individus se trouvait même près du centre d'un territoire. Cette chouette chassait et a capturé une proie en plein jour (10 h 28). Pour arriver à ces derniers résultats, 4 territoires ont été visités à 9 occasions. Au cours des 6 autres visites, 1 ou 2 chouettes ont été observées.

Discussion

Abondance des territoires et des couples

Le nombre de couples connus de l'espèce a fluctué quelque peu au cours de l'étude pour augmenter et se stabiliser au cours des 2 dernières années. Cette fluctuation découle

principalement de la faible reproduction en 2017 et en 2019 et non pas d'un réel changement d'abondance puisque la détermination des couples repose en grande partie sur la quantité de nids et de groupes de jeunes découverts. Des années de reproduction faible ou nulle ont déjà été observées au Michigan, en Nouvelle-Écosse ou ailleurs. Deux hypothèses sont suggérées pour rendre compte du phénomène : une grosse tempête de pluie verglaçante à la fin de l'hiver et la rareté des proies (Elderkin, 1987 dans Mazur et James, 2000 ; Postupalsky et collab., 1997).

Les vocalisations territoriales n'ont pas permis de suppléer à la faible reproduction pour distinguer les couples. En effet, des échanges de vocalisation ont été notés moins de 3 fois en 6 ans entre certains couples voisins. Ce phénomène s'expliquerait par le fait que les limites des territoires sont très stables (Nicholls et Fuller, 1987) et que les couples n'auraient pas à les défendre constamment. De plus, les chouettes rayées pourraient reconnaître leurs voisins par la voix, comme cela semble être le cas chez la chouette hulotte (*Strix aluco*) (Choi et collab., 2019), une espèce apparentée. Un individu n'aurait donc pas à répéter souvent son message territorial à moins de l'arrivée d'un nouveau voisin. Au Danemark, Sunde et Bølstad (2004) ont observé que, chez la chouette hulotte, le nombre de disputes territoriales (vocalisations et parades aériennes) s'avérait fortement corrélé avec le pourcentage de chevauchement des territoires. Elles étaient rarement observées lorsque ce dernier était très faible (< 5%) ou nul. Cela pourrait être la même situation pour la chouette rayée.

Il est improbable que le nombre de couples territoriaux ait été surestimé, compte tenu des méthodes employées. D'abord, à moins de cas de polygynie (voir plus loin), les nids découverts représentent certainement chacun un couple. De plus, les jeunes chouettes quittent le nid en moyenne à l'âge de 4,5 semaines et ne peuvent voler avant l'âge de 10 semaines (Mazur et James, 2000), ce qui fait qu'elles se déplacent peu pendant les 6 premières semaines de leur vie hors du nid.

Densité de population

La densité de population des couples territoriaux de chouette rayée se chiffrait à 2,2/km² pour l'aire d'étude et jusqu'à 3,0/km² dans sa partie centrale, en excluant certains territoires périphériques et les grands milieux ouverts. La première valeur est certainement la plus objective, car elle repose sur des limites déterminées a priori et ne fait intervenir qu'un minimum de jugement et de connaissances des habitats que l'espèce exploite. En effet, les grands milieux terrestres ouverts ont été retranchés des 2 autres estimations de densité, mais il n'est pas impossible que l'espèce utilise parfois ces milieux. D'ailleurs, un individu au repos a déjà été observé le jour dans le plus grand verger abandonné. En Ontario, en hiver, une chouette rayée chassait dans un champ, à une distance de 30 m à 159 m du couvert arborescent le plus près (James, 2007).

Enfin, les plans d'eau pourraient être importants pour l'oiseau. L'espèce a été aperçue en train de chasser ou de pêcher sur leurs rives à plusieurs occasions (F. M., P. W., données non publiées). De plus, il est probable que la partie des territoires bordés par un lac n'ait pas besoin d'être défendue ou qu'elle soit plus facile à défendre, du moins pour ceux séparés par des plans d'eau assez larges. Livezey (2007) a relevé que la chouette rayée préfère les sites situés près de l'eau dans 7 des 15 études qui ont considéré cette variable.

La densité de population des couples territoriaux de la chouette rayée obtenue dans l'aire d'étude dépasse de loin les valeurs présentées dans la littérature scientifique. Outre les disparités entre les méthodes, le type d'habitat et l'âge avancé de la forêt expliqueraient une partie des écarts observés entre les valeurs de densité de la présente étude et celles de la littérature scientifique. Au Minnesota, des domaines vitaux comprenaient des champs et des marais (Nicholls et Fuller, 1987). En Caroline du Sud, la superficie de 20 domaines vitaux variait entre 0,38 km² et 3,38 km² et augmentait avec le pourcentage de milieux sans arbres dont des champs et des emprises de lignes de transport d'électricité (Clément et collab., 2021).

Au mont Saint-Bruno, la densité la plus élevée est associée au secteur qui abrite la plus grande proportion de peuplements forestiers de plus de 110 ans. En Oklahoma, Winton et Leslie (2004) ont travaillé dans des forêts d'environ 60 ans. Au Michigan, l'âge des peuplements n'est pas présenté, mais, dans les chênaies, les arbres mesuraient entre 7 m et 19 m de hauteur (Nicholls et Warner, 1972) alors qu'au mont Saint-Bruno, les arbres entre 25 m et 30 m de hauteur ou plus abondent. Dans une région urbanisée de Caroline du Sud, la hauteur moyenne des arbres était la variable qui

prédisait le mieux l'occupation de sites par la chouette rayée, indépendamment de la couverture forestière (Clément et collab., 2019). En Pennsylvanie, Haney (1997) a observé que l'espèce préférait les forêts anciennes de plus de 200 ans. En Pologne, une augmentation de la densité de la chouette hulotte sur une période de 18 ans découlait en partie de l'accroissement de l'âge de la forêt (Wiącek et collab., 2010). Toutes ces données laissent croire que l'abondance devrait augmenter lentement dans l'aire d'étude au cours des prochaines décennies avec le vieillissement de la forêt, notamment en périphérie.

L'importance de l'âge de la forêt pour l'espèce pourrait en fait refléter celle de plusieurs facteurs, dont l'abondance et la diversité des proies. Le régime alimentaire de la chouette rayée est très éclectique (Livezey, 2007). Elle se nourrit d'une variété d'oiseaux, de mammifères, de couleuvres, d'amphibiens, de poissons, d'insectes, d'autres invertébrés et même de charognes (Kapfer et collab., 2011; Livezey, 2007; Livezey et collab., 2008). Au mont Saint-Bruno, elle s'attaque, par exemple, au tamia rayé (*Tamias striatus*), à la souris à pattes blanches (*Peromyscus leucopus*), à la salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*), au grand mille-pattes d'Amérique (*Narceus americanus*) et même au grand pic (*Dryocopus pileatus*) (F. M., données non publiées; P. W., Sépaq, données non publiées). Il est possible, voire probable, que certaines de ces espèces et d'autres soient plus abondantes dans les vieilles forêts que dans les jeunes.

La rareté ou l'absence de certains prédateurs et compétiteurs de la chouette rayée pourrait favoriser une densité plus élevée de cette dernière qu'en leur présence. Le grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*) et l'autour des palombes (*Accipiter gentilis*) s'attaquent tant aux jeunes qu'aux adultes de la chouette rayée tandis que la buse à queue rousse (*Buteo jamaicensis*) est un prédateur potentiel. D'aucuns soupçonnent aussi le grand-duc de compétitionner avec la chouette pour les ressources alimentaires (Bent, 1938; Bosakowski et Smith, 1992; Mazur et James, 2000). Depuis environ 40 ans, ces oiseaux se sont raréfiés dans l'aire d'étude. Alors qu'à la fin des années 1970, celle-ci abritait 3 couples de grand-duc d'Amérique, 1 d'autour des palombes et 2 (peut-être 3) de buse à queue rousse, nombres appuyés par des nids (F. M., données non publiées), il ne restait qu'un territoire de grand-duc et 1 de buse pendant la période d'étude. Il est possible que la diminution de l'abondance de ces espèces ait profité à la chouette rayée, particulièrement en réduisant potentiellement la compétition par exploitation. Il n'y a aucune valeur comparative dans la littérature scientifique.

Depuis plusieurs années, les inventaires aériens révèlent une surpopulation du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) sur le mont Saint-Bruno. En 2021, sa densité y était évaluée à près de 19 têtes/km² (Nathalie Rivard, Sépaq, communication personnelle), entraînant ainsi un broutage excessif du sous-bois. Il est maintenant très dégagé, la vision pouvant atteindre par endroits plus de 100 m, même en été. Cette modification de l'habitat a possiblement été bénéfique à la chouette rayée en favorisant son activité de chasse; l'espèce peut plus facilement repérer des proies potentielles et son vol

n'est pas handicapé par la végétation ou susceptible de causer du bruit en la heurtant avec ses ailes. Plusieurs auteurs ont mentionné l'importance d'un sous-bois clair pour les activités de chasse de l'oiseau (Haney, 1997; Mazur et collab., 1998; Nicholls et Warner, 1972), mais la démonstration reste à faire.

Enfin, un dernier facteur pourrait avoir une incidence sur la densité, soit l'utilisation par la chouette rayée du tissu urbain environnant. En Caroline du Nord, une population de cet oiseau habite dans de vieux quartiers de la ville de Charlotte, hors des milieux naturels (Bierregaard, 2018). Des territoires de l'aire d'étude pourraient donc se prolonger dans les quartiers urbains les plus boisés, ce qui entraînerait une diminution de la densité estimée. Même si des zones résidentielles longent 13 territoires, aucune observation n'y a été rapportée. Néanmoins, on ne peut exclure une visite occasionnelle d'individus territoriaux sur les terrains adjacents, spécialement en hiver lorsque les proies sont plus rares. La télémétrie permettrait de vérifier et de quantifier ce phénomène.

Distance entre nids voisins

Il n'existe aucune donnée dans la littérature scientifique pour comparer la distance entre des nids voisins de chouette rayée. Toutefois, dans le nord du New Jersey, Bosakowski et collab. (1987) ont calculé que les couples étaient distants en moyenne de 1,96 km.

Individus non territoriaux

Au moins 3 explications peuvent rendre compte de l'observation d'une troisième chouette dans un territoire: l'intrusion d'un voisin, un cas de polygynie et la visite d'un oiseau non territorial. La première est peu plausible, car les frontières ont été déterminées principalement en suivant un individu après que celui-ci ait hululé ou par les vocalisations territoriales entre mâles ou couples voisins. De plus, une étude télémétrique effectuée au Minnesota révèle que les domaines vitaux voisins ne se chevauchent pas ou très peu (Nicholls et Fuller, 1987). Enfin, même si certaines frontières souffrent d'imprécision, toutes ces observations ont été réalisées à plus de 100 m de celles qui sont les plus rapprochées d'un voisin.

La polygynie n'est pas connue ni même suspectée chez la chouette rayée (Mazur et James, 2000). Cette forme d'accouplement a été détectée chez 7 espèces européennes de Strigiformes (Korpimäki, 1988) et, en Amérique du Nord, chez la petite nyctale (*Aegolius acadicus*), bien que la multipaternité n'ait pas été corroborée par des analyses génétiques (Marks et collab., 1989). Elle ne semble courante que chez la nyctale de Tengmalm (*Aegolius funereus*) (Carlsson et collab., 1987; Korpimäki, 1988), une espèce répandue tant en Amérique du Nord qu'en Europe. Le dernier auteur a analysé les caractéristiques et les facteurs qui favorisent la polygynie chez les oiseaux de proie. Aucun de ceux-ci ne concerne la chouette rayée comme le nomadisme et une faible territorialité (Mazur et James, 2000). Le nomadisme est le déplacement du lieu de reproduction entre 2 années consécutives, souvent sur une grande distance (Korpimäki, 1988). En outre, les

espèces polygynes sont en règle générale des spécialistes des campagnols, ce qui n'est pas le cas de la chouette rayée (Livezey, 2007).

Enfin, les individus non territoriaux sont très répandus chez les oiseaux de proie (Newton, 1979; Penteriani et Delgado, 2009; Tapia et Zuberogoitia, 2018). Selon Penteriani et Delgado (2009), ils correspondent à des individus en dispersion qui peuvent rejoindre la population reproductrice lorsqu'un territoire de nidification se libère. Il est donc hautement probable qu'une grande partie des observations de 3 chouettes rayées dans un territoire au cours d'une même visite comprenaient le couple local et un individu non territorial de passage. Le cas échéant, ce surplus suggère que tous les territoires étaient occupés par des couples, au moins durant les 3 dernières années de l'étude. En corollaire, cela impliquerait une légère sous-estimation de la densité des couples territoriaux de l'aire d'étude et une grande stabilité de leur population.

Prospectives et conservation

Il est délicat d'inférer les résultats de la zone d'étude à d'autres lieux au Québec ou ailleurs étant donné ses particularités, mais il serait étonnant que ce soit un cas unique. Pour le vérifier, l'étude devrait être étendue à une ou à des forêts suburbaines distinctes et au moins à un vaste site forestier situé loin des milieux agricoles et urbains. La densité élevée de la chouette rayée au mont Saint-Bruno et sa population plutôt stable témoignent de l'importance de la conservation de massifs résiduels de vieilles forêts au Québec méridional. C'est le cas pour cette espèce et de toutes celles qui dépendent des vieilles forêts.

Remerciements

Nous remercions les personnes suivantes qui nous ont autorisés ou facilité l'accès aux terrains composant l'aire d'étude: Nathalie Rivard et Sophie Tessier de la Sépaq pour le parc du Mont-Saint-Bruno, Trevor Anderson (surveillant général) et Christian Pilon (secrétaire général) du Mount Bruno Country Club pour la forêt ceinturant le terrain de golf, Robert Werbiski et Frank Sirieix du ministère de la Défense nationale pour l'accès aux terrains de ce ministère et leur appui au projet et finalement, Véronique Benoit-Chabot et Mélissa Loiseau de Nature-Action Québec pour l'accès à 2 petites aires protégées. Les personnes suivantes nous ont généreusement communiqué une ou plusieurs observations de chouette rayée: François Taillefer, Valérie Picard, Adrien Gervais, Marie-Andray Chouinard, Maxime Muylaert, feu Michel Tanguay, Sophie Beauregard, Denis Henri, Charles Bélanger, Céline Pèlerin, Isabelle Gélinas, gardes-parc ou employés de la Sépaq, Michael Hentges, Martin Kuhnigk et plusieurs autres. Un merci spécial à Claire Lépine et à Marc-André Villard pour leurs commentaires sur le manuscrit et à Jessica Dubé, de la Sépaq, pour la réalisation de la carte. Nous remercions aussi Claude Samson, Junior A. Tremblay et les 2 réviseurs anonymes qui ont évalué le manuscrit, de même que l'équipe du *Naturaliste canadien* pour le travail d'édition de l'article. ◀

Références

- BENT, A.C., 1938. Northern Barred Owl. Dans : UNITED STATES GOVERNMENT PRINTING OFFICE (édit.). Life histories of North American birds of prey, Part 2. Smithsonian Institution, United States National Museum Bulletin 170, Washington, p. 182-197.
- BIERREGAARD, R.O., 2018. Barred Owls: A nocturnal generalist thrives in wooded, suburban habitats. Dans : BOAL, C.W. et C.R. DYKSTRA (édit.). Urban raptors: Ecology and conservation of birds of prey in cities. Island Press, Washington, D.C., p. 138-151. https://doi.org/10.5822/978-1-61091-841-1_10.
- BOSAKOWSKI, T. et D.G. SMITH, 1992. Comparative diets of sympatric nesting raptors in the eastern deciduous forest biome. Canadian Journal of Zoology, 70 : 984-992. <https://doi.org/10.1139/z92-140>.
- BOSAKOWSKI, T. et D.G. SMITH, 1997. Distribution and species richness of a forest raptor community in relation to urbanization. Journal of Raptor Research, 31 : 26-33.
- BOSAKOWSKI, T., R. SPEISER et J. BENZINGER, 1987. Distribution, density, and habitat relationships of the Barred Owl in northern New Jersey. Dans : NERO, R.W., R.J. CLARK, R.J. KNAPTON et R.H. HAMRE (édit.). Biology and conservation of northern forest owls. Proceedings of a symposium, 3-7 February 1987, Winnipeg, Manitoba, General Technical Report RM-142, United States Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, p. 135-143.
- CARLSSON, B., G.B. HÖRNFELDT et O. LÖFGREN, 1987. Bigyny in Tengmalm's owl *Aegolius funereus*: Effect of mating strategy on breeding success. Ornis Scandinavica, 18 : 237-243.
- CHOI, W., J.-H. LEE et H.-C. SUNG, 2019. A case study of male tawny owl (*Strix aluco*) vocalizations in South Korea: Call feature, individuality, and the potential use for census. Animal Cells and Systems, 23 : 90-96. <https://doi.org/10.1080/19768354.2019.1592022>.
- CLÉMENT, M.A., K. BARRETT et R.F. BALDWIN, 2019. Key habitat features facilitate the presence of Barred Owls in developed landscapes. Avian Conservation & Ecology, 14 : 12. <https://doi.org/10.5751/ACE-01427-140212>.
- CLÉMENT, M.A., K. BARRETT, R.F. BALDWIN, C.M. BODINOF JACHOWSKI, A. CARTER et D. BRINKER, 2021. An unexpected backyard hunter: Breeding Barred Owls exhibit plasticity in habitat selection along a development gradient. Urban Ecosystems, 24 : 175-186. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-01031-0>.
- DEVEREUX, J.G. et J.A. MOSHER, 1982. Nesting habits of the Barred Owl in western Maryland. Maryland Birdlife, 38 : 124-126.
- DYKSTRA, C.R., M.M. SIMON, F.B. DANIEL et J.L. HAYS, 2012. Habitats of suburban barred owls (*Strix varia*) and red-shouldered hawks (*Buteo lineatus*) in southwestern Ohio. Journal of Raptor Research, 46 : 190-200.
- ELODY, B.I. et N.F. SLOAN, 1985. Movements and habitat use of Barred Owls in the Huron Mountains of Marquette County, Michigan, as determined by radiotelemetry. Jack-Pine Warbler, 63 : 3-8.
- FRITH, S.D., K.M. MAZUR et P.C. JAMES, 1997. A method for locating Barred Owl (*Strix varia*) nests in the southern boreal forest of Saskatchewan. Dans : DUNCAN, J.R., D.H. JOHNSON et T.H. NICHOLLS (édit.). Biology and conservation of owls of the Northern Hemisphere. Proceedings 2nd International Symposium, General Technical Report NC-190, United States Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, p. 545-547.
- GRATTON, L., 1987. Inventaire des strates arborescentes du mont Saint-Bruno en vue de la révision de la carte de végétation. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Parc du Mont Saint-Bruno, 29 p.
- HANEY, J.C., 1997. Spatial incidence of Barred Owl (*Strix varia*) reproduction in old-growth forest of the Appalachian Plateau. Journal of Raptor Research, 31 : 241-252.
- HARROLD, E.S., 2003. Barred Owl (*Strix varia*) nesting ecology in the southern Piedmont of North Carolina. Master's thesis, University of North Carolina, Charlotte, 170 p.
- JAMES, R.D., 2007. Barred Owl snow-plunging in an open field in daylight. Ontario Birds, 25 : 12-15.
- KAPFER, J.M., D.E. GAMMON et J.D. GROVES, 2011. Carrion-feeding by Barred Owls (*Strix varia*). The Wilson Journal of Ornithology, 123 : 646-649.
- KOCHERT, M.N., 1986. Raptors. Dans : COOPERRIDER, A.Y., R.J. BOYD et H.R. STUART (édit.). Inventory and monitoring of wildlife habitat. United States Department of Interior, Bureau of Land management, Denver, p. 313-349.
- KORPIMÄKI, E., 1988. Factors promoting polygyny in European birds of prey – A hypothesis. Oecologia, 77 : 278-285.
- LIVEZEY, K.B., 2007. Barred Owl habitat and prey: A review and synthesis of the literature. The Journal of Raptor Research, 41 : 177-201.
- LIVEZEY, K.B., M.F. ELDERKIN, P.A. COTT, J. HOBBS et J. P. HUDSON, 2008. Barred owls eating worms and slugs: The advantage in not being picky eaters. Northwestern Naturalist, 89 : 185-190.
- MARKS, J.S., J.H. DOREMUS et R.J. CANNINGS, 1989. Polygyny in the Northern Saw-whet Owl. The Auk, 106 : 732-734.
- MAZUR, K.M. et P.C. JAMES, 2000. Barred Owl (*Strix varia*). Dans : POOLE, A. (édit.). The birds of North America. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca. <https://doi.org/10.2173/bna.508>.
- MAZUR, K.M., S.D. FRITH et P.C. JAMES, 1998. Barred Owl home range and habitat selection in the boreal forest of central Saskatchewan. The Auk, 115 : 746-754.
- NEWTON, I., 1979. Population ecology of raptors. Academic Press, London, 399 p.
- NICHOLLS, T.H. et M.R. FULLER, 1987. Territorial aspects of Barred Owl home range and behavior in Minnesota. Dans : NERO, R.W., R.J. CLARK, R.J. KNAPTON et R.H. HAMRE (édit.). Biology and conservation of northern forest owls. Proceedings of a symposium, 3-7 February 1987, Winnipeg, Manitoba, General Technical Report RM-142, United States Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, p. 121-128.
- NICHOLLS, T.H. et D.W. WARNER, 1972. Barred Owl habitat use as determined by radiotelemetry. Journal of Wildlife Management, 36 : 213-224.
- ODOM, K.J. et D.J. MENNILL, 2010. A quantitative description of the vocalizations and vocal activity of the Barred Owl. The Condor, 112 : 549-560.
- PENTERIANI, V. et M. DEL MAR DELGADO, 2009. Thoughts on natal dispersal. Journal of Raptor Research, 43 : 90-98.
- POSTUPALSKY, S., J.M. PAPP et L. SCHELLER, 1997. Nest sites and reproductive success of the Barred Owls (*Strix varia*) in Michigan. Dans : DUNCAN, J.R., D.H. JOHNSON et T.H. NICHOLLS (édit.). Biology and conservation of owls of the Northern Hemisphere. Proceedings 2nd International Symposium, General Technical Report NC-190, United States Department of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, p. 325-337.
- ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER, 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. Les Publications du Québec, Québec, 213 p.
- SMITH, A.C., M.-A.R. HUDSON, V.I. APONTE et C.M. FRANCIS, 2020. Site Web du Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord – Tendances démographiques au Canada, version des données de 2019. Environnement et Changement climatique Canada, Gatineau (Québec) K1A 0H3. Disponible en ligne à : <https://faune-especes.canada.ca/resultats-releve-oiseaux-nicheurs/P004/A001/?lang=f&m=s&r=BADO&p=L>. [Visité le 2022-07-06].
- SUNDE, P. et M.S. BØLSTAD, 2004. A telemetry study of the social organization of a tawny owl (*Strix aluco*) population. Journal of Zoology (London), 263 : 65-76. <https://doi.org/10.1017/S0952836904004881>.
- TAPIA, L. et I. ZUBEROGOITIA, 2018. Breeding and nestling biology in raptors. Dans : SARASOLA, J.H., J.M. GRANDE et J.J. NEGRO (édit.). Birds of prey: Biology and conservation in the XXI century. Springer International Publishing, Berlin. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73745-4_3.
- WIĄCEK, J., M. POLAK et G. GRZYWACZEWSKI, 2010. The role of forest age, habitat quality, food resources and weather conditions for tawny owl *Strix aluco* populations. Polish Journal of Environmental Study, 19 : 1039-1043.
- WINTON, B.R. et D.M. LESLIE, Jr., 2004. Density and habitat associations of Barred Owls at the edge of their range in Oklahoma. Southeastern Naturalist, 3 : 475-482.

Annexe. Nombre d'heures d'observation sur le terrain consacrées à la détermination de la densité de population de la chouette rayée de 2016 à 2021

Année	Nombre d'heures d'observation
2016	201
2017	280
2018	430
2019	372
2020	372
2021	280
Total	1935

EN ACTION

POUR LA FAUNE EN DANGER



Grâce à la générosité de nos donateurs et aux contributions des chasseurs, des pêcheurs et des piégeurs, la Fondation de la faune soutient des projets de protection et de restauration d'habitats des espèces menacées et vulnérables du Québec.



Fondation
de la faune
du Québec

› **Faites un don:** www.fondationdelafaune.qc.ca




Yvan Bedard
PHOTONATURE
Ph.D. Prof. émérite
Neuville, Qc
Canada G0A 2R0
1-418-561-7046

yvan_bedard@hotmail.com
PHOTOS-LICENCES-COURS-CONSEILS
<http://yvanbedardphotonature.com>