

**EFFET DES PRATIQUES AGRICOLES
SUR L'ABONDANCE DES PASSEREAUX
AUX ÎLES DE VARENNES**

Rapport présenté au
Service canadien de la faune

par

Carole Miqueu

&

Jean-François Giroux

Département des sciences biologiques
Université du Québec à Montréal
C.P. 8888, Succursale Centre-ville,
Montréal, Québec, H3C 3P8
Tél.: (514) 987-3353
Fax: (514) 987-4648

Février 1994

RÉSUMÉ

Une étude effectuée en 1992 et 1993 sur les îles de Varennes a permis de comparer l'effet de quatre pratiques agricoles sur la composition et l'abondance des passereaux. Les traitements étudiés incluaient des pâturages abandonnés, des pâturages améliorés, des pâturages traditionnels et l'établissement de couvert dense de nidification. À chaque année, cinq inventaires ont été effectués dans chacune des 50 parcelles de 50 x 100 m. Quatre espèces soit le bruant des prés (*Passerculus sandwichensis*), le goglu (*Dolichonyx oryzivorus*), le carouge à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*) et le bruant chanteur (*Melospiza melodia*) représentaient plus de 97% des observations. La distribution spatiale de ces quatre espèces à travers les différents traitements n'était pas affectée par la présence de perches artificielles. En 1992, année témoin, aucune différence n'était observée entre les traitements sauf pour le carouge qui était plus abondant dans les zones qui allaient devenir un pâturage traditionnel. En 1993, l'absence de broutement et d'aménagement ainsi que l'abondance de litière dans les prairies abandonnées ont favorisé le bruant des prés et le carouge. Par contre, les travaux effectués pour améliorer le couvert ont résulté en des diminutions du goglu et du carouge. Cependant, ces aménagements sont très récents et la végétation est encore au stade immature. De plus le labourage de ces milieux a éliminé une bonne partie de la litière. La présence des vaches dans les pâturages traditionnels a amené une diminution du goglu et du carouge. Finalement, la diminution marquée du bruant chanteur dans tous les traitements laisse supposer que le déclin de cette espèce est attribuée à des facteurs autres que les modifications de l'habitat sur les îles. Considérant l'évolution lente de la végétation suite aux différents traitements, il serait souhaitable de poursuivre ces inventaires pendant encore quelques années.

INTRODUCTION

Depuis une cinquantaine d'années, l'intensification de l'agriculture a amené une conversion des prairies naturelles en terres cultivées et pâturages, réduisant ainsi les sites potentiels pour la nidification de l'avifaune (Bélanger 1991). Les espèces nichant au sol ont été particulièrement touchées par ces changements et ont dû utiliser les habitats cultivés pour nicher et ce, de façon plus intensive. Le plus grand rendement des pratiques agricoles et la pauvreté des sols cultivés sont défavorables pour la plupart des espèces d'oiseaux ce qui a amené des diminutions importantes des populations (Best et al. 1990).

Au Québec, on retrouve une quarantaine de passereaux nichant dans les milieux agricoles, sans compter les espèces de sauvagine et de limicoles (Bélanger 1991). Ainsi, le couvert végétal prend toute son importance quant à la litière retrouvée au sol, à la composition spécifique et à la hauteur des tiges. De tous les travaux effectués au Canada et aux Etats-Unis, il en ressort que la diversité et la densité des nids sont moindres là où on pratique des activités agricoles intenses: cultures de céréales, coupe de foin, labours et pâturage. Dans l'état de New-York, par exemple, les effets de la coupe de foin sur des populations de goglus ont causé une destruction de 51 % des nids actifs (Bollinger et al. 1990). Selon ces auteurs, la coupe printanière contribuerait directement au déclin des populations du goglu observé à l'échelle nord-américaine depuis 50 ans. Il en serait de même pour le bruant vespéral (*Pooecetes gramineus*) (Rodenhouse et Best 1983). L'étude comparative d'Owens et Myres (1973) a démontré une plus forte densité de couples nicheurs dans les milieux non perturbés (1.3 couples/ha) que dans les milieux perturbés (0.7 couple/ha). Alors que des espèces spécialistes sont évincées d'un milieu perturbé, les espèces plus généralistes bénéficient d'une niche nouvellement disponible pour s'y installer (Bélanger 1991). Ce phénomène a été observé par Owens et Myres (1973) dans les Hand Hills du sud de l'Alberta où le bruant de Baird (*Ammodramus bairdii*) et le pipit des prairies (*Anthus spragueii*) ont diminué et même disparu au profit de l'alouette cornue (*Eremophila alpestris*). Par contre, les espèces d'écotone comme le bruant des prés ont été plutôt avantagées par les limites des champs et les fossés.

L'absence de végétation résiduelle dans des champs labourés entraîne une baisse de nicheurs comparativement aux champs sans labour (Basore et al. 1986; Kirsch et Higgins 1976; Bowen et Kruse 1993). De plus, le broutage altère progressivement la quantité et la composition de la végétation disponible requise pour le couvert de nidification (Kirsch et Higgins 1976).

Au Québec, aucune étude quantitative n'a encore été réalisée pour mesurer l'impact des pratiques agricoles sur la nidification de la faune avienne. C'est donc dans cette optique qu'un projet de gestion intégrée faune-agriculture réalisé dans le cadre du Plan d'Action St-Laurent a été initié par le Service Canadien de la Faune en collaboration avec Canards Illimités et un groupe d'agriculteurs locaux. Les objectifs du projet réalisé dans les îles de Varennes sont d'optimiser les bénéfices pour la faune avienne tout en intégrant les pratiques agricoles déjà existantes par des techniques de gestion non contraignantes pour les agriculteurs. Bien que les îles de Varennes soient reconnues pour leur production de sauvagine, leur utilisation n'en demeure pas moins restreinte due au fait qu'elles servent de lieux de pacage à une centaine d'animaux, ce qui contribue à une forte dégradation du couvert végétal par le broutement et le piétinement (Bélanger 1991). Le plan d'aménagement consiste donc à créer des zones de conservation et des zones de confinement du bétail afin de pallier à ces problèmes. L'objectif de notre étude était de vérifier si les pratiques agricoles utilisées sur les îles de Varennes avaient des effets sur la composition spécifique et l'abondance de passereaux. Le morcellement des îles en quatre traitements expérimentaux nous a permis de mesurer les impacts du broutement et de l'amélioration du couvert végétal, sur la diversité et l'abondance des communautés aviennes.

AIRE D'ÉTUDE

L'archipel de Varennes se situe à 45° 40' Nord et 73° 27' Ouest, à quelques kilomètres à l'est de Montréal. Il regroupe quatre îles soit l'île Masta, l'île St-Patrice, l'île aux Fermiers et la Grande île totalisant une superficie de 105 ha (Bélanger 1991). Les îles sont caractérisées par un relief plat et sont dominées par des graminées basses telles que l'agrostis blanc (*Agrostis alba*), la fétuque rouge

(*Festuca rubra*), le trèfle (*Trifolium repens*) et le pâturin (*Poa pratensis*) ainsi que de quelques graminées hautes. Les endroits humides près des marais intérieurs, recèlent des plantes émergentes (*Carex* spp., *Typha* spp.). La présence de marais intérieurs, pour la plupart temporaires et inférieurs à 1 ha, s'assèchent et se colmatent graduellement au cours de l'été permettant l'union des îles entre elles (Bélanger 1991). Ils rendent donc le milieu humide favorable à la croissance des plantes émergentes et à la nidification de certaines espèces aviennes.

Les îles sont soumises à une crue printanière annuelle variable selon leur topographie. Considérant une inondation récurrente de deux ans, une grande partie des îles est inondée tandis que les parties centrales sont exondées. Le niveau d'eau détermine l'arrivée du bétail sur les îles.

Les travaux d'aménagement et de restauration ont été effectués par Canards Illimités à la fin de l'été 1992 après les inventaires de passereaux. Quatre traitements ont été réalisés: (1) Le pâturage abandonné (AB) recouvrait 43 ha et la végétation était préservée du broutement des animaux au profit de l'avifaune grâce à une clôture électrique. Ce milieu était caractérisé par la présence de phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*), de vesce jargeau (*Vicia cracca*) et par une végétation résiduelle importante. (2) Le couvert dense de nidification (CDN) recouvrait 5 ha en 1993 et le bétail n'avait pas accès à cette zone pour favoriser la nidification de la faune avienne. La végétation retrouvée était du type graminées hautes provenant de l'ensemencement d'alpiste roseau, de fléole et d'agropyre. Ces travaux ayant nécessité le labourage du site ont donc éliminé une grande partie de la végétation résiduelle. Le pâturage amélioré (PA) s'étendait sur 21 ha; il avait été divisé en deux enclos permanents entourés de clôtures électrifiées afin de permettre une rotation du bétail. On a aussi procédé à l'ensemencement de plantes fourragères de grande qualité nutritive après le labourage du site. Finalement, le pâturage traditionnel (PT) recouvrait 28 ha et était consacré au bétail à la fin de l'été. Il n'a bénéficié d'aucun traitement d'amélioration. Le site était surtout caractérisé par la présence de carex, fléole et de quelques graminées basses (pâturin et agrostis). Il était subdivisé en

trois petits enclos pour permettre une rotation du bétail.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'aire d'étude a d'abord été divisée en 210 parcelles de 50 X 100 m puis 50 stations d'échantillonnage ont été choisies aléatoirement et délimitées de façon permanente à l'aide de 4 piquets de bois de 1 m. Les inventaires de passereaux se sont déroulés au début du mois de juin et ce, pour 1992 et 1993 à raison de 1 relevé/parcelle/jour durant 5 jours consécutifs. Quatre observateurs arpentaient simultanément différentes parcelles et les mêmes parcelles ont été visitées durant les deux années. La technique d'inventaire utilisée était basée sur le transect et la cartographie. L'observateur devait marcher lentement à l'intérieur de chacune des stations en passant par le centre et positionner précisément les oiseaux vus et/ou entendus sur une acétate à échelle réduite des parcelles. De plus, des périodes d'écoute de cinq minutes étaient prévues à l'intérieur de chaque station pour observer d'éventuelles interactions territoriales entre les oiseaux. Les observateurs s'efforçaient de ne pas compter deux fois le même individu. Toutes les observations étaient réalisées entre 5h00 et 10h00 le matin. Pour chaque parcelle, nous avons fait la somme du nombre d'oiseaux localisés pour chaque espèce durant les cinq visites. En 1992, une étude complémentaire sur la végétation a nécessité l'établissement de 4 parcelles d'échantillonnage (1 x 1 m) dans chaque coin des stations. Ces parcelles étaient aussi délimitées à l'aide de piquets que nous avons considérés comme des perches artificielles.

ANALYSES STATISTIQUES

La composition spécifique et les fréquences d'utilisation des perches artificielles ont été déterminées par des analyses de contingence à l'aide du chi carré. L'effet des traitements a été vérifié à l'aide d'ANOVA et des comparaisons multiples de Tukey, alors que les années ont été comparées avec des tests de t de Student. Les moyennes sont présentées avec ± 1 erreur-type et le seuil de probabilité a été fixé à 0.05. L'année 1992 a servi de témoin car les aménagements effectués, ont été réalisés après les inventaires de passereaux.

RÉSULTATS

Quatorze espèces ont été observées sur les îles mais plus de 97% des observations ne sont représentées que par quatre espèces soit le bruant des prés, le goglu, le carouge à épaulettes et le bruant chanteur (Tableau 1). En terme d'importance relative, le bruant des prés domine sur toutes les autres espèces. Au cours de l'année 1993, cette espèce a connu une augmentation substantielle au détriment du goglu, du carouge et du bruant chanteur. La composition spécifique de 1992 diffère de 1993 ($\chi^2=302.40$; $dl=7$; $P=0.000$). Toutes les analyses ultérieures seront donc limitées aux quatre espèces principales retrouvées sur les îles.

Tableau 1. Composition spécifique (%) des oiseaux observés sur les îles de Varennes, 1992-93.

Espèce	1992 (n=1638)	1993 (n=1739)
Bruant des prés	42.2	67.2
Goglu	25.4	13.6
Carouge à épaulettes	23.0	15.9
Bruant chanteur	7.3	0.3
Phalarope de Wilson	0.7	1.1
Bécassine des marais	0.6	0.6
Bruant des marais	0.5	0.2
Autres ¹	0.4	1.1

¹ Incluent le bruant à queue aiguë (*Ammodramus caudacutus*), le bruant familial (*Spizella passerina*), le tyran tritri (*Tyrannus tyrannus*), le pluvier kildir (*Charadrius vociferus*), la sturnelle des prés (*Sturnella magna*), le troglodyte des marais (*Cistothorus palustris*) et le bruant de Lincoln (*Melospiza lincolnii*).

Les oiseaux ont utilisé de façon moindre les perches artificielles en 1993 comparativement à 1992 (39 vs 25%; $\chi^2=62.800$; $dl=1$; $P=0.000$). De plus, on observe une différence significative dans la fréquence d'utilisation entre les espèces ($\chi^2=401.660$; $dl=3$; $P=0.000$). Le carouge est le plus grand utilisateur des perches artificielles (57% des observations), tandis que l'inverse est observé

chez le bruant des prés (18%). Le bruant chanteur (35%) et le goglu (44%) les utilisaient de façon modérée. La comparaison entre les différents traitements ne révèle aucune différence significative ($\chi^2=6.287$; $dl=3$; $P=0.098$). La même proportion de perches a été utilisé dans les quatre traitements.

Aucune différence significative n'a été observée en 1992 pour le bruant des prés entre les traitements ($F=1.37$; $dl=3$ et 46 ; $P=0.26$; Tableau 2). En 1993, il y avait significativement plus de bruants des prés dans le AB que dans les trois autres traitements ($F=11.05$; $dl=3$ et 46 ; $P=0.0001$). La seule différence significative entre les deux années était observée dans ce traitement.

Tableau 2. Abondance relative de quatre espèces de passereaux dans quatre traitements agricoles sur les îles de Varennes, 1992-93.

Espèce	Année	AB ¹ (n=22)	CDN (n=5)	PA (n=12)	PT (n=11)
Bruant des prés	1992	12.1 ± 1.7A ²	14.8 ± 2.9A	17.5 ± 2.3A	12.8 ± 2.1A
	1993	31.5 ± 2.2A*	9.8 ± 2.8B	18.1 ± 2.8B	19.2 ± 2.5B
Goglu	1992	6.6 ± 1.2A	12.4 ± 1.3A	7.8 ± 1.7A	10.5 ± 1.4A
	1993	4.5 ± 0.9A	5.0 ± 1.5A*	4.8 ± 1.1A	4.8 ± 1.1A*
Carouge à épaulettes	1992	4.1 ± 0.8A	2.8 ± 1.1A	8.5 ± 2.0A	15.6 ± 2.2B
	1993	7.3 ± 1.8A*	2.6 ± 1.2A	1.8 ± 0.5A*	7.6 ± 1.3A*
Bruant chanteur	1992	2.5 ± 0.8A	2.6 ± 0.8A	1.0 ± 0.3A	3.6 ± 0.9A
	1993	0.1 ± 0.1A*	-	-	0.4 ± 0.2B*

¹ AB: pâturage abandonné; CDN: couvert dense de nidification; PA: pâturage amélioré; PT: pâturage traditionnel.

² Moyenne ± 1 erreur-type. Les lettres différentes sur une même rangée indiquent des différences significatives entre les traitements alors que les astérisques indiquent des différences significatives entre les années ($P \leq 0.05$).

Le goglu présente des moyennes similaires dans tous les traitements pour les deux années (Tableau 2). Par contre, on observe une diminution entre les deux années ($P=0.05$) au niveau des traitements CDN et PT.

L'abondance du carouge était plus importante dans le PT en 1992 que dans les autres traitements ($F=12.06$; $dl=3$ et 46 ; $P=0.0001$; Tableau 2) mais aucune différence significative n'a été observée en 1993. Quant aux variations annuelles, le carouge a connu une diminution dans le PA et PT et une augmentation dans le AB.

Finalement, le bruant chanteur était également abondant dans tous les traitements en 1992 ($F=1.65$; $dl=3$ et 46 ; $P=0.19$; Tableau 2) mais plus abondant dans le PT que dans le AB en 1993 ($F=4.38$; $dl=3$ et 46 ; $P=0.009$). On observe aussi une diminution significative de l'abondance entre les années dans les deux traitements et il était absent dans les deux autres.

DISCUSSION

Les populations aviennes portent leur choix sur l'habitat le plus favorable à la nidification. La prairie naturelle sans perturbation, semble répondre à leurs besoins, car elle est caractérisée par la présence d'herbacées denses (pâturin et phalaris) et par une grande quantité de végétation résiduelle au sol (Wiens 1969; Kirsch et al. 1978). La structure d'une prairie naturelle est altérée lorsqu'elle est soumise au broutement; la hauteur et la densité de la végétation sont habituellement modifiées. Avec le temps, la composition végétale subit des changements qui favorisent la croissance d'espèces végétales inadéquates à la reproduction de la faune avienne. Ceci a pour conséquence de modifier la composition des communautés aviennes présentes, soit en diminuant leur densité ou en éliminant certaines espèces (Kantrud et Kologiski 1982). Dans le cas de Varennes, les îles étaient totalement soumises au broutement avant les aménagements effectués à la fin de l'année 1992. Les données obtenues durant cette année témoin représentent donc une situation altérée par rapport à celle retrouvée dans des prairies naturelles.

Comme les îles se caractérisent par un relief plat et ouvert, il s'avérerait essentiel de vérifier si l'ajout de perches artificielles utilisées pour délimiter les parcelles et les exclos n'influe pas directement la distribution spatiale des espèces visées, d'autant plus que celles-ci sont des espèces "percheuses" (Klopper 1972). De façon générale, on constate une diminution de la fréquence d'utilisation des

perches en 1993 imputée à l'élimination des exclos dans chacune des stations entraînant par le fait même une réduction de perches potentielles (Bélanger, comm. pers.). Si on considère chacune des espèces séparément, il en ressort que le carouge est le plus grand utilisateur de perches ce qui est conforme à sa biologie. En effet, les femelles aussi bien que les mâles utilisent toutes les perches disponibles pour établir leur territoire. Il est aussi probablement le plus opportuniste et le plus territorial des quatre espèces (Nero 1984). Quant au bruant des prés, il démontre une plus faible utilisation des perches, qui s'expliquerait par une plus grande concentration d'activités au niveau du sol (alimentation et nidification) et en vol (poursuites incessantes) plutôt que sur des perches (Wiens 1969). L'aspect le plus important dans l'utilisation des perches est l'absence de différence entre les traitements. En effet, les oiseaux utilisent les perchoirs artificiels dans la même proportion quel que soit le traitement. Ceci nous permet donc de comparer l'abondance relative des principales espèces entre les quatre traitements.

Le broutement exercé depuis plus d'une centaine d'années sur les îles de Varennes pourrait expliquer la faible composition spécifique retrouvée. En effet, seulement 14 espèces ont été recensées. Il n'est pas étonnant que ce milieu soit dominé par seulement quatre espèces comme le bruant des prés, le goglu, le carouge à épaulettes et le bruant chanteur, puisque ce sont des espèces des champs très communes. Par contre, le bruant des prés est l'espèce la plus abondante retrouvée au cours des deux années et l'augmentation de sa population en 1993 est possiblement due au morcellement des îles en divers traitements. Le confinement du bétail dans des enclos de pâturage semble avoir favorisé son expansion dans les autres traitements.

Le bruant des prés a montré une importante augmentation de sa population dans le pâturage abandonné en 1993. L'absence de broutement durant cette année serait possiblement le facteur déterminant imputé à cet accroissement. En fait, le bruant des prés privilégie les champs abandonnés à tout autre habitat perturbé, car les sites de graminées basses et denses lui sont indispensables comme substrat durant la période de nidification (Bédard et Lapointe 1984; Cody 1974). Toutefois, comme il a une grande capacité d'adaptation aux milieux

perturbés, il peut aussi se retrouver dans les pâturages où le broutement est intensif, mais habituellement en plus faible abondance (Kantrud et Kologiski 1982). Le fait d'être une espèce d'écotone le favorise lorsque des travaux agricoles sont effectués (Owens et Myres 1973).

L'abondance du goglu était similaire dans les quatre traitements en 1992 et 1993. Par contre, on a assisté à une diminution marquante dans le couvert dense de nidification et le pâturage traditionnel et une stabilité dans le pâturage abandonné, lieu de prédilection du goglu (Skinner 1975). Depuis 1900, le goglu connaît un déclin important de ses populations relié aux pratiques agricoles telles que le labourage, la coupe de foin et le pâturage (Bollinger et Gavin 1989). Après l'inventaire des passereaux en 1992, on a procédé au labourage des sites où le couvert dense de nidification et le pâturage amélioré ont été établis. Ceci pourrait expliquer la diminution du goglu dans le couvert dense due à l'absence de végétation résiduelle. En ce qui a trait au pâturage traditionnel, la seule explication possible serait au niveau du broutement qui s'est effectué durant l'été jusqu'à l'automne 1992. Le goglu aurait été privé de la végétation résiduelle indispensable à la construction du nid et possiblement des invertébrés qui sont associés à cette végétation et qui servent de nourriture.

La plus grande abondance de carouge à épaulettes dans le traitement PT en 1992 est difficile à expliquer car la végétation était sensiblement la même à la grandeur de l'île avant la réalisation des aménagements. Il y a peut-être certaines caractéristiques (e.g. proximité des marais, dérangement) qui font que le site où le PT a été établi est plus attrayant pour les carouges. Ceci complique un peu l'interprétation des résultats de 1993. La diminution des effectifs du carouge à épaulettes dans le traitement pâturage amélioré est probablement due au fait que le labourage a détruit la végétation résiduelle et que le type de graminées présentes n'était plus favorable à la nidification de cette espèce (Searcy 1979; Zimmerman 1992). En fait, la combinaison du broutement et du labourage ont possiblement contribué à accentuer cette diminution. Dans la zone abandonnée, l'augmentation du carouge serait peut-être attribuée au fait que cette zone a été moins soumise au broutement en 1992, les vaches ayant été

confinées dans l'enclos de pâturage traditionnel à partir de la mi-juillet. Le pâturage traditionnel a subi un broutement important de la fin de l'été jusqu'au début de novembre, ce qui a eu pour conséquence d'entraîner une diminution du couvert et possiblement du carouge.

En ce qui concerne le bruant chanteur, on a noté des diminutions importantes dans tous les traitements en 1993. Plusieurs hypothèses peuvent être émises pour expliquer ce phénomène. Les aires de nidification du bruant des prés et du bruant chanteur se chevauchent considérablement et la compétition pour les sites est vive surtout de la part du bruant des prés qui est reconnu pour sa grande agressivité envers le bruant chanteur (Bédard et Lapointe 1990; Cody 1974). Il est donc possible que le bruant des prés qui était relativement plus abondant en 1993 ait délogé le bruant chanteur des îles de Varennes. Autre fait intéressant, le bruant chanteur est une espèce qui a besoin de perchoirs pour revendiquer son territoire. Ainsi un milieu ouvert sans perche naturelle constituerait un net désavantage pour lui durant la période de reproduction (Klopper 1972). Or, en 1993, on a procédé à l'élimination des exclos ce qui a pu avoir un impact important pour cette espèce car la population était relativement faible. Il semblerait aussi que la quête alimentaire du bruant chanteur peut être affectée par les changements de la végétation associés au labourage, au broutement et aux ensemencements (Cody 1974). Finalement, la diminution de cette espèce dans le traitement PT où l'habitat devrait avoir peu changé entre les années suggère que des causes autres que les traitements proprement dits peuvent être aussi à l'origine de cette diminution. On peut penser à des problèmes survenus dans les aires de migration et/ou d'hivernage.

CONCLUSION

La diversité avienne des îles de Varennes est relativement faible mais sera peut-être modifiée au cours des prochaines années. En effet, les aménagements effectués sur ces îles sont très récents et il est encore trop tôt pour en tirer des conclusions. Pour le moment, l'immaturité du couvert dense de nidification en fait un site moins propice à la nidification. Au fil du temps, lorsque ce site aura atteint sa pleine

maturité avec une végétation dense et une litière plus abondante, l'utilisation devra en être d'autant plus importante. Il en va de même pour le pâturage abandonné car d'ici deux ou trois ans, nous serons en présence d'un réel site abandonné. La végétation résiduelle, devenue importante, favorisera l'établissement des quatre espèces observées et possiblement d'autres espèces des champs. Ainsi, il sera possible d'observer et d'établir une différence entre les pâturages non broutés et les pâturages améliorés et traditionnels, où le broutement y sera pratiqué durant tout l'été. Il est donc essentiel de poursuivre les inventaires à un rythme annuel pour les deux ou trois prochaines années et de diminuer la fréquence par la suite.

REMERCIEMENTS

Nous remercions sincèrement Luc Bélanger, biologiste au Service Canadien de la Faune, pour sa précieuse collaboration et son support moral. Nous sommes également reconnaissants envers Stéphane Lapointe, Josée Lefebvre, Marc Bélisles et Carl Savignac pour leurs échanges très fructueux et à toutes les personnes qui ont participé aux observations sur le terrain.

RÉFÉRENCES

- BASORE, N.S., BEST, L.B. et WOODLEY, J.B. 1986. Bird nesting in Iowa no-tillage and tilled cropland. *J. Wildl. Manage.* 50:19-28.
- BÉDARD, J. et LAPOINTE, G. 1984. The savannah sparrow territorial system: Can habitat features be related to breeding success? *Can. J. Zool.* 62:1819-1829.
- BÉLANGER, L. 1991. Programme de valorisation des îles du St-Laurent pour la nidification de la sauvagine et des autres espèces aviennes (Montréal à Trois-Rivières) 1- Gestion intégrée des activités agricoles. Service Canadien de la Faune.
- BEST, L.B., WHITMORE, R.C. et BOOTH, G.M. 1990. Use of cornfields by birds during the breeding season: the importance of edge habitat. *Am. Wild. Nat.* 123:84-99.
- BOLLINGER, E.K. et GAVIN, T.A. 1989. The effects of site quality on breeding site fidelity in bobolinks. *Auk.* 106:584-594.

- BOLLINGER, E.K., BOLLINGER, P.B. et GAVIN, T.A. 1990. Effects of hay-cropping on eastern populations of the bobolink. *Wildl. Soc. Bull.* 18:142-150.
- BOWEN, B.S. et KRUSE, A.D. 1993. Effects of grazing on nesting by upland sandpiper in Southcentral North Dakota. *J. Wildl. Manage.* 57:291-301.
- CODY, M.L. 1974. Competition and the structure of bird communities. Princeton University Press. Princeton, New-York.
- KANTRUD, H.A. et KOLOGISKI, R.L. 1982. Effects of soils and grazing on breeding birds of uncultivated upland grasslands of the Northern Great Plains. United States Department of the Interior Fish and Wildlife Service. Wildlife Research Report 15.
- KIRSCH, L.M. et HIGGINS, K.F. 1976. Upland sandpiper nesting and management in North Dakota. *Wildl. Soc. Bull.* 4:16-20.
- KIRSCH, L.M., DUEBBERT, H.F. et KRUSE, A.D. 1978. Grazing and haying effects on habitats of upland nesting birds. *Trans. N. Am. Wildl. Nat. Res. Conf.* 43:486-497.
- KLOPPER, P.H. 1972. Habitats et territoires des animaux. Étude de l'utilisation de l'espace par les animaux. Gauthier-Villars, Paris.
- NERO, R.W. 1984. Redwings. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- OWENS, R.A. et MYRES, M.T. 1973. Effects of agriculture upon population of an Alberta fescue grassland. *Can. J. Zool.* 51:697-713.
- RODENHOUSE, N.L. et BEST, L.B. 1983. Breeding ecology of vesper sparrows in corn and soybean fields. *Am. Midl. Nat.* 110:265-275.
- SEARCY, W.A. 1979. Female choice of mates: a general model for birds and its application to red-winged blackbirds (*Agelaius phoeniceus*). *Am. Nat.* 114:77-100.
- SKINNER, R.M. 1975. Grassland use patterns and prairie bird populations in Missouri, in Wali, M.K. (éd.) *Prairie: A multiple view*. The University of North Dakota Press, Grand Forks.
- WIENS, J.A. 1969. An approach to the study of ecological relationships among grassland birds. *Ornithol. Monogr.* 8:1-93.
- Zimmerman, J.L. 1992. Density-independent factors affecting the avian diversity of the tall grass prairie community. *Wilson Bull.* 104:85-94