

**EFFET DU BROUITEMENT DU BÉTAIL SUR LA COMPOSITION DES
COMMUNAUTÉS AVIENNES DES PRAIRIES DES ÎLES DU FLEUVE
SAINT-LAURENT**

Luc Bélanger, Service Canadien de la Faune, Environnement Canada, 1141 route de
l'Église, c.p. 10100, Ste-Foy (Québec), G9A 5H7

Martin Picard, biologiste-consultant, 2867 Chemin Oka, St-Marthe-sur-le-lac (Québec),
J0N 1P0

**SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES NO 279
Région du Québec 1997
Service canadien de la faune**

© Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1996
Numéro de catalogue CW 69-5/279F
ISBN 0-662-82063-0

Copies disponibles auprès du:

Service canadien de la faune
Région du Québec
1141, route de l'Église, C.P. 10100
Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5

RÉSUMÉ

On retrouve le long du fleuve Saint-Laurent, plus précisément du lac Saint-François jusqu'à Trois-Rivières, de nombreux archipels regroupant plus de 300 îles. Cinquante-trois de celles-ci sont utilisées à des fins agricoles, soit en fait 43% de la superficie totale des îles de cette partie du tronçon fluvial. Plus de 5,000 ha de territoire servent pour l'agriculture et de ce nombre, 32% le sont spécifiquement pour le pâturage communal du bétail. Ainsi, une action de conservation visant une gestion davantage intégrée des besoins et des objectifs de la faune comme ceux de l'agriculture, fût dès lors identifiée comme prioritaire dans le cadre du Plan conjoint des Habitats de l'Est. À cette fin, différents projets d'évaluation et de démonstration de pratiques agricoles plus favorables à la nidification des canards ont donc été proposés et réalisés, notamment dans les îles de Varennes. Les îles du Moine, des Barques et Ronde situées dans l'archipel de Berthier-Sorel, étant aussi susceptibles de faire l'objet de projets d'aménagement, nos objectifs dans le cadre de ce travail mené en 1993 et 1994, étaient donc principalement 1) de documenter la valeur des îles avant les aménagements, notamment dans l'éventualité de la réalisation d'études d'impact et d'évaluation environnementale préalable aux travaux prévus, 2) de comparer l'utilisation par la faune avienne de prairies naturelles rendues à différents stades d'évolution et subissant différentes pressions de broutement (aucun broutement à l'île des Barques; broutement modéré à l'île du Moine; broutement intense à l'île Ronde) dans le but de mieux comprendre leur sélection comme site de nidification par les différentes espèces de canards et par les autres espèces d'oiseaux champêtres, et 3) de mettre en place, un protocole d'échantillonnage qui pourrait servir lors de suivis des travaux réalisés dans le cadre de ces projets de gestion intégrée faune-agriculture favorisant une utilisation plus harmonieuse des prairies des îles du fleuve Saint-Laurent par le bétail et par l'avifaune.

Afin de pouvoir comparer l'utilisation des divers secteurs de prairies herbaçées, nous avons subdivisé les trois îles échantillonnées selon le système cartographique mercator (UTM), en 12 secteurs de 100 ha chacun. Nous y avons superposé un quadrillage systématique d'unités de 0.5 ha (50 X 100m) et sélectionné sur les îles, 108 parcelles d'échantillonnage. Répartie proportionnellement selon la superficie respective des îles, ces parcelles furent cependant choisies de façon aléatoire à l'intérieur de chacune d'elles. Ainsi, on retrouvait 68 parcelles à l'île du Moine, 30 à l'île des Barques et 10 à l'île Ronde. Nos résultats au niveau de la caractérisation du couvert végétal des îles indiquent que le degré d'obstruction par la végétation herbaçée de même que le recouvrement en arbustes différaient entre les trois types de prairies conséquemment à la pression différente de broutement présente. Ces deux variables possèdent des valeurs davantage élevées pour les prairies non ou modérément broutées comparativement aux prairies subissant un broutement intense. Cette même distinction était aussi particulièrement évidente dans le cas de l'île du Moine où l'on notait une augmentation d'ouest en est, de la mesure d'obstruction du couvert végétal.

Nous avons recensé au printemps 1993, 167 nids de canards barboteurs. Cela représentait une densité de 0.34 nids/ha de prairies. On a retrouvé précisément 129 à l'île du Moine, 36 à l'île des Barques et seulement 2 nids à l'île Ronde. Cela équivalait donc à une densité de 0.50, 0.29 et 0.05 nids à l'hectare de prairies respectivement. Les prairies subissant un broutement modéré ou nul accueillaienent donc une densité de nids de près de dix fois supérieure à celle des prairies intensivement broutées par le bétail. Soixante-neuf des 167 nids recensés ont fait l'objet d'un suivi en 1993 pour en évaluer le sort final. Nous avons enregistré un succès apparent de nidification de 16%, (23% à l'île du Moine). En 1994, nous avons effectué un autre

inventaire de nids aux îles du Moine et Ronde. Bien que la technique d'inventaire différait alors, nous avons enregistré cette fois un nombre total de nids relativement semblable à celui de 1993. Chacun des nids sauf deux, ont fait l'objet d'un suivi pour en déterminer le sort final; nous avons enregistré un succès apparent de nidification de 32%. Nous avons aussi évalué ce succès à l'aide de la méthode de Mayfield modifiée. Le taux moyen de succès ainsi calculé était de 14% et variait selon les espèces, soit de 4% pour le Canard pilet à 31% pour le Canard Souchet. Finalement, en combinant nos résultats de 1993 et 1994, nous avons observé que la densité moyenne de nids de canards dans chacun des secteurs d'inventaires était corrélée à la mesure d'obstruction du couvert végétal. Pour ce qui est du recouvrement en arbustes et du coefficient de variation du degré d'obstruction (mesure indirecte de l'homogénéité du couvert végétal), nous avons observé aucune relation significative entre ces deux variables et la densité de nids de canards.

Un autre des volets de l'étude portait sur l'utilisation des diverses prairies des îles par les passereaux. Plus de 1,659 observations de passereaux ont été réalisées et 13 espèces ont été recensées sur les trois îles; 10 espèces ont été recensées sur l'île du Moine, 11 sur l'île des Barques et seulement que 2 sur l'île Ronde. Par ordre d'importance, le bruant des marais, le bruant des prés, le carouge à épaulettes et le goglu des prés étaient les quatre espèces les plus fréquentes et représentaient à elles seules, plus de 80% des observations. Nous avons enregistré des densités maximales de l'ordre de 10.4 oiseaux/ha à l'île du Moine, 11.7 oiseaux/ha à l'île des Barques et un 1.6 oiseaux/ha à l'île Ronde. Les prairies non et modérément broutées accueillent donc plus de six fois plus d'oiseaux que les prairies subissant un broutement intense.

Nos résultats indiquent que les goglus des prés et les ictéridés préféraient les prairies modérément broutées et évitaient les prairies à broutement nul ou intense. Les espèces du groupe des parulines ont quant à elles préférées les prairies sans broutement et ont évitées les deux autres types de prairies. Les bruants ont aussi préféré les prairies sans broutement mais ont utilisé selon leur proportion, les prairies modérément broutées; ils ont par ailleurs évité les prairies broutées intensivement. Pris individuellement, le bruant des prés et le carouge à épaulettes préféraient les prairies modérément broutées et évitaient les deux autres types de prairies. Le bruant des marais et la paruline masquée ont préféré pour leur part, les prairies sans broutement et ont utilisé selon leur proportion, les prairies à broutement modéré tout en négligeant les prairies fortement broutées. La paruline jaune a, quant à elle, préféré les prairies sans broutement et évité les deux autres types de prairies. Ni le degré d'obstruction végétale, ni le recouvrement en arbustes n'étaient reliés significativement au nombre maximal de passereaux observés par relevé. Cependant, il y avait corrélations significatives entre le % d'arbustes et la présence du chardonneret jaune, de la paruline jaune et du bruant chanteur tandis qu'il y avait une corrélation positive entre le degré d'obstruction et la présence de la paruline masquée et du bruant des marais. Ainsi, la pression de broutement dans les prairies des îles étudiées n'influencait pas globalement leur utilisation par les passereaux (densité d'oiseaux) mais déterminait en grande partie, les espèces qui y sont présentes (la composition des communautés aviennes).

Suite aux résultats obtenus lors de cette étude, diverses recommandations sur l'aménagement de ces îles sont présentées dans l'optique d'un aménagement intégré faune-agriculture des prairies herbaçées favorisant à la fois, la poursuite des activités agricoles traditionnelles (pâturage communal), la nidification de la sauvagine et la conservation des autres espèces aviennes présentes.

REMERCIEMENTS

Les auteurs aimeraient remercier les diverses personnes et organismes ayant participé aux inventaires sur le terrain en 1993 et 1994: C. Berthiaume, A. Chrétien, A. Cossette, S. Gagnon, S. Goupil, M. Labonté, S. Lapointe, G. Couture de même que plusieurs autres personnes de l'Association des Chasseurs et Pêcheurs de Ste-Anne-de-Sorel (ACPSAS) et de la Fondations Les Oiseleurs du Québec. Un merci tout spécial à A. Cossette qui a réalisé la saisie des données de même que certaines des figures du présent document.

Nos remerciements s'adressent aussi à M. Bruce Pollard de l'Institute of Waterfowl and Wetlands Management de Canards Illimités Canada pour le prêt des émetteurs télémétriques et le calcul du succès de nidification des canards à l'île du Moine en 1994 selon la méthode de Mayfield.

Nous remercions également Stéphane Lapointe, biologiste-consultant et Charles Maisonneuve du Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Service de la faune terrestre, pour les commentaires apportés à la version préliminaire de ce rapport.

Cette étude a été rendue possible grâce au financement accordé à Luc Bélanger, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec dans le cadre du Plan Conjoint des Habitats de l'Est.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	i
REMERCIEMENTS.....	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	iv
Liste des tableaux.....	v
Liste des figures.....	vii
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>DESCRIPTION DE L'AIRE D'ÉTUDE</u>	4
<u>MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRES ET ANALYSE DES DONNÉES</u>	8
Caractérisation du couvert végétal (p.8)	
Inventaire de nids de sauvagine (p.8)	
Utilisation par les autres espèces aviennes (p.12)	
Traitement et analyse des données (p.14)	
<u>RÉSULTATS</u>	16
A.- Caractéristiques du couvert végétal (p.16)	
B.- Nidification de la sauvagine (p.16)	
B.1 Composition spécifique et utilisation des différentes îles (p.16)	
B.2 Effort de nidification et couvert végétal (p.24)	
C.- Utilisation par les passereaux (p.30)	
C.1 Composition spécifique et utilisation des différentes prairies (p.30)	
C.2 Caractéristiques du couvert végétal et utilisation par les passereaux (p.37)	
<u>DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS</u>	41
A.- Nidification de la sauvagine (p.41)	
B.- Utilisation par les passereaux (p.44)	
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	47
<u>ANNEXES</u>	51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Liste des (A) secteurs et (B) parcelles d'inventaire aux îles du Moine, des Barques et Ronde en 1993 et 1994. Voir aussi l'annexe A.

Tableau 2. Clé d'identification des prédateurs de nids de canards élaborée à partir des indices et critères présentés par Rearden (1951)

Tableau 3. (A) Caractéristiques du couvert végétal des prairies herbaçées et (B) des divers secteurs d'inventaire des îles du Moine, des Barques et Ronde en 1993. Le degré d'obstruction et le % d'arbustes sont les moyennes obtenues par parcelle d'inventaire. Pour la localisation des secteurs, voir l'Annexe A.

Tableau 4. (A) Comparaison de l'utilisation par les canards en période de nidification des prairies herbaçées de l'île du Moine en 1993 et 1994 et (B) sort des nids de canards à l'île du Moine en 1994.

Tableau 5. Évaluation du succès de nidification des canards à l'île du Moine en 1994 selon la méthode de Mayfield modifiée.

Tableau 6. Caractéristiques moyennes du couvert végétal au nid selon les espèces nicheuses, île du Moine, des Barques et Ronde, 1993-1994.

Tableau 7. Caractéristiques moyennes du couvert végétal au nid selon le sort final du nid, île du Moine, des Barques et Ronde, 1993-1994.

Tableau 8. Composition spécifique (nombre d'oiseaux observés/espèce et abondance relative en % entre parenthèses) des passereaux de prairies humides selon trois intensités de broutement. Pour les noms latins des espèces, voir le Tableau 9.

Tableau 9. Regroupement effectué sur les espèces de passereaux de prairies humides observés lors des inventaires aux îles du Moine, des Barques et Ronde en 1993, nom latin des espèces et codes utilisés lors des analyses.

Tableau 10. Nombre maximum d'observations obtenues dans un relevé et densités d'oiseaux dans chacune des trois îles à l'étude représentant différents types de broutement. Pour la signification des abréviations, voir le Tableau 9.

Tableau 11. Nombre d'oiseaux observés/espèce, importance relative (%) des regroupements d'espèces des passereaux et degré de sélection des prairies humides des îles du Moine, des Barques et Ronde selon trois intensités de broutement (voir Tableau 1).

Tableau 12. Importance des habitats pour les espèces de passereaux dont la fréquence d'observation est plus grande que 54 (sauf les goglus des prés) dans les prairies humides selon trois intensités de broutement, îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993.

Tableau 13. Comparaison du nombre moyen d'oiseaux par parcelle obtenu pour le relevé maximum^a sur les îles du Moine et des Barques, 1993. Pour la signification des abréviations, voir le Tableau 9.

Tableau 14. Corrélations simples de Pearson entre le nombre maximum d'oiseaux/relevé/parcelle et certaines caractéristiques du couvert végétal. Voir le tableau 9 pour la signification des abréviations des différentes espèces.

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation de l'aire d'étude dans l'archipel de Berthier-Sorel et utilisation du sol déterminée à partir d'une image stellite LANDSAT-Tm 1993.

Figure 2. Exemple de la mesure du degré d'obstruction du couvert végétal à l'aide de la règle graduée de Robel et coll. (1970)

Figure 3. Représentation schématique d'une parcelle de 0.5 ha ayant servie lors des inventaires de passereaux dans les îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993 et exemple des codes d'observation utilisés.

Figure 4. Abondance relative des espèces nicheuses de canards barboteurs aux îles du Moine, des Barques et Ronde, archipel de Berthier-Sorel en 1993.

Figure 5. Répartition des nids des diverses espèces de canards nichant aux îles du Moine, des Barques et Ronde en 1993.

Figure 6. Abondance relative des espèces nicheuses de canards barboteurs à l'île du Moine en 1994.

Figure 7. Variation de la densité des nids de canards et de certaines caractéristiques du couvert végétal selon les différents secteurs d'inventaire, îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993 et 1994.

Figure 8. Variation de la densité des nids de canards et du degré d'homogénéité du couvert végétal (% du coefficient de variation de la moyenne de la mesure d'obstruction du couvert végétal herbacé) selon les différents secteurs d'inventaire, îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993 et 1994.

Figure 9. Abondance relative des passereaux (% du nombre total d'observations) aux îles du Moine et Ronde en 1993. Pour la signification des abréviations, voir le Tableau 9.

Figure 10. Variation du nombre maximal de passereaux observés pendant un relevé et certaines caractéristiques du couvert végétal des secteurs d'inventaires des îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993.

INTRODUCTION

On retrouve le long du fleuve Saint-Laurent, plus précisément du lac Saint-François jusqu'à Trois-Rivières, de nombreux archipels regroupant plus de 300 îles. Parmi celles-ci, plusieurs sont fortement utilisées par la sauvagine en période de nidification (voir Bélanger et Lehoux 1995). De toutes ces îles, 53 servent à des fins agricoles, ceci représentant 43% de la superficie totale des îles de cette partie du tronçon fluvial. Plus de 5,000 ha de territoire y servent donc à des fins agricoles et de ce nombre, 32% (1,685 ha) le sont spécifiquement pour le pâturage du bétail. En fait, le pâturage communal est une pratique traditionnelle dans les îles de ce secteur (De Koninck 1970, Pilon et coll. 1981)

Ainsi, des actions de conservation visant une gestion davantage intégrée des besoins et des objectifs de la faune comme ceux de l'agriculture, fût dès lors identifiées comme prioritaires. A cette fin, différents projets d'évaluation et de démonstration de pratiques agricoles/techniques d'aménagement plus favorables à la nidification des canards ont donc été proposés dans le cadre du Plan conjoint des Habitats de l'Est, un des volets du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine. Ces techniques d'aménagements sont déjà utilisées dans les prairies de l'ouest du continent mais on possède très peu de données sur leur valeur tant écologique qu'économique pour le Québec. L'acquisition de telles informations est très importante avant d'aller de l'avant avec de semblables aménagements dans le cadre de programmes de conservation dits extensifs c'est-à-dire visant une action à grande échelle sur le territoire. Ainsi, de 1992 à 1995, le Service canadien de la faune, Canards Illimités Canada et l'Université du Québec à Montréal menaient conjointement un tel projet dans les îles de Varennes près de Montréal. Une régie intensive de pacage ("rest-rotation grazing system") et l'établissement d'un couvert dense de nidification furent les techniques retenues (voir Lapointe 1996 et Lapointe et coll. 1996ab pour un aperçu des résultats obtenus).

Les travaux menés dans la région des Prairies ont démontré qu'il est aussi possible de minimiser l'impact du broutement sur les prairies naturelles en contrôlant, cette fois, la pression de broutement non pas dans l'espace mais dans le temps (voir Bélanger 1991 pour une synthèse des principales études). On retarde l'arrivée du bétail au printemps et/ou alors on devance sa sortie à l'automne ("delayed grazing system"). On peut également favoriser une rotation non pas saisonnière mais annuelle entre les sites de pacage eux-mêmes

("long-term grazing system"). Lors des périodes de repos (sans broutement), on permet une reprise de la végétation et on s'assure ainsi d'un meilleur potentiel pour la reproduction des oiseaux. Cependant, plusieurs auteurs ont démontré que la période sans broutement du bétail, se devait d'être alors de plus d'une année pour réellement favoriser la nidification de l'avifaune. Ainsi, Miller (1971) a observé que la densité de nids et le succès de nidification étaient supérieurs dans les sites abandonnés durant moins de quatre années comparativement à ceux ayant été laissés en friche pour une période de cinq ans ou plus. Higgins (1977) et Livezey (1981) ont montré qu'il y avait, durant une période d'abandon de 4 ans, une augmentation constante à la fois dans la densité de nids et le succès de nidification. Voorhees et Cassel (1980) ont observé pour leur part dans des prairies fauchées, que le succès de nidification diminuait avec le nombre d'années d'abandon suite à la présence accrue de prédateurs terrestres. Comme on peut le constater, la durée de la période d'abandon des activités de pâturage dans les prairies naturelles varie énormément d'un auteur à l'autre; certains suggérant même un cycle relativement long de 5 à 10 ans (Duebber 1969, Duebber et Kantrud 1974, Duebber et Lokemoen 1976) et certains autres, un cycle un peu plus court de 2 à 4 ans (Kaiser et al. 1976, McFarlane 1977, Kirsch et al. 1978, Voorhees et Cassel 1980). Au Québec, Lapointe (1996) a observé une augmentation de la densité de nids de canards dans les secteurs où le bétail n'avait plus accès dans les îles de Varennes, près de Montréal.

Près de 75% des nids sur les îles du fleuve Saint-Laurent entre Cornwall et Trois-Rivières, se situeraient dans une prairie haute comparativement à seulement 11% dans les prairies basses (en grande partie des pâturages) et 19% dans les zones arborées (Bélanger et Lehoux 1995). C'est particulièrement dans les groupements végétaux où prédomineraient le Phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*) que se retrouvaient la majorité des nids. Des observations plus récentes nous indiquaient cependant que toutes les prairies hautes à Phalaris des îles du fleuve Saint-Laurent, ne semblaient pas avoir une même valeur comme couvert de nidification pour la sauvagine (L. Bélanger, Service canadien de la faune, Région du Québec, obs. pers.). Nous émettions alors l'hypothèse que des prairies hautes de différents âges supportaient une faune avienne et des densités de nids différentes. Ainsi ultimement, le bétail (Holechek et al. 1982) tout comme le feu contrôlé (Fritzell 1975) pourraient être utilisés comme outil de régénération des prairies rendues trop vieilles, du moins dans l'optique de travaux d'aménagement favorisant la nidification des canards barboteurs. Il importe cependant alors de connaître à l'avance, l'impact de ces activités sur les autres espèces aviennes présentes, notamment celles considérées comme peu commune régionalement, rares ou menacées.

Puisque les îles du Moine, des Barques et Ronde situées dans l'archipel de Berthier-Sorel, étaient susceptibles de faire l'objet de projets d'aménagement intégré faune-agriculture dans les prochaines années et considérant que chacune d'elles présentaient des conditions différentes en terme d'intensité de broutement par le bétail soit un ancien pâturage abandonné, une prairie modérément broutée et une prairie fortement broutée (voir plus loin) , notre étude avait donc comme objectifs de:

- 1) Documenter la valeur pour l'avifaune des îles avant les aménagement, notamment dans l'éventualité de la réalisation d'études d'impact et d'évaluation environnementale préalable aux travaux prévus,
- 2) Comparer l'utilisation par la faune avienne de prairies naturelles rendues à différents stades d'évolution et subissant différentes pressions de broutement dans le but de mieux comprendre leur sélection comme site de nidification par les différentes espèces de canards et par les autres espèces d'oiseaux champêtres.
- 3) Mettre en place, un protocole d'échantillonnage qui pourrait servir lors de suivis des travaux réalisés dans le cadre de ces projets de gestion intégré faune-agriculture favorisant une utilisation plus harmonieuse des prairies des îles du fleuve Saint-Laurent par le bétail et par l'avifaune.

DESCRIPTION DE L'AIRE D'ÉTUDE

Notre projet s'est déroulé sur trois îles situées dans l'archipel de Berthier-Sorel, à moins d'une centaine de kilomètres à l'est de la ville de Montréal. Ce sont les îles Du Moine, Des Barques et Ronde. La Figure 1 présente la localisation de ces îles et un aperçu de la végétation présente (voir aussi les annexes A et B). Nous ferons ici une brève description de chacune d'elles.

Île du Moine: Cette île possède une superficie totale de près de 590 ha et elle est de tenure privée puisqu'elle appartient en grande partie à la Société Canadienne pour la Conservation de la Nature (387 ha). Plus de 50% de sa superficie est couverte par des prairies hautes à phalaris roseau (307 ha)(Tableau 1). Bien qu'on retrouve quelques clôtures de type traditionnel partitionnant l'île en différentes unités de pacage, elles sont nettement inefficaces de sorte que le bétail peut facilement les contourner. Ainsi, plus d'une centaine de vaches se promènent librement sur cette île, ce qui est relativement peu compte tenu de la superficie de l'île. Les signes les plus évidents de leurs activités sur le couvert végétal se retrouve dans les secteurs les plus à l'ouest car les vaches s'y concentrent à leur arrivée sur l'île à la fin du mois de mai ou au début de juin. Les autres secteurs sont beaucoup moins affectés par le bétail car plus tard au cours de la saison estivale, le bétail utilisera surtout le pourtour des marais intérieurs de l'île.

Île des Barques: D'une superficie totale de près de 175 ha, les prairies herbacées couvrent environ 70% de l'île, soit 123 ha (Tableau 1). Bien qu'en majorité dominé par le phalaris roseau, on y retrouve également d'importants groupements de phragmites communes (Phragmites communis) résultant du dépôt de matériaux de dragage lors de la création de la voie maritime et de divers bouleversements du sol dûs à l'aménagement d'un phare de direction dans la partie centre-est de l'île. L'île des Barques appartient à Transports Canada mais le Service canadien de la faune en assume le droit de gestion à des fins fauniques grâce à une entente survenue en 1991 dans le cadre du Plan d'Action Saint-Laurent. Bien que du bétail ait été présent voilà une vingtaine d'années, l'île n'est plus utilisée aujourd'hui à des fins agricoles.

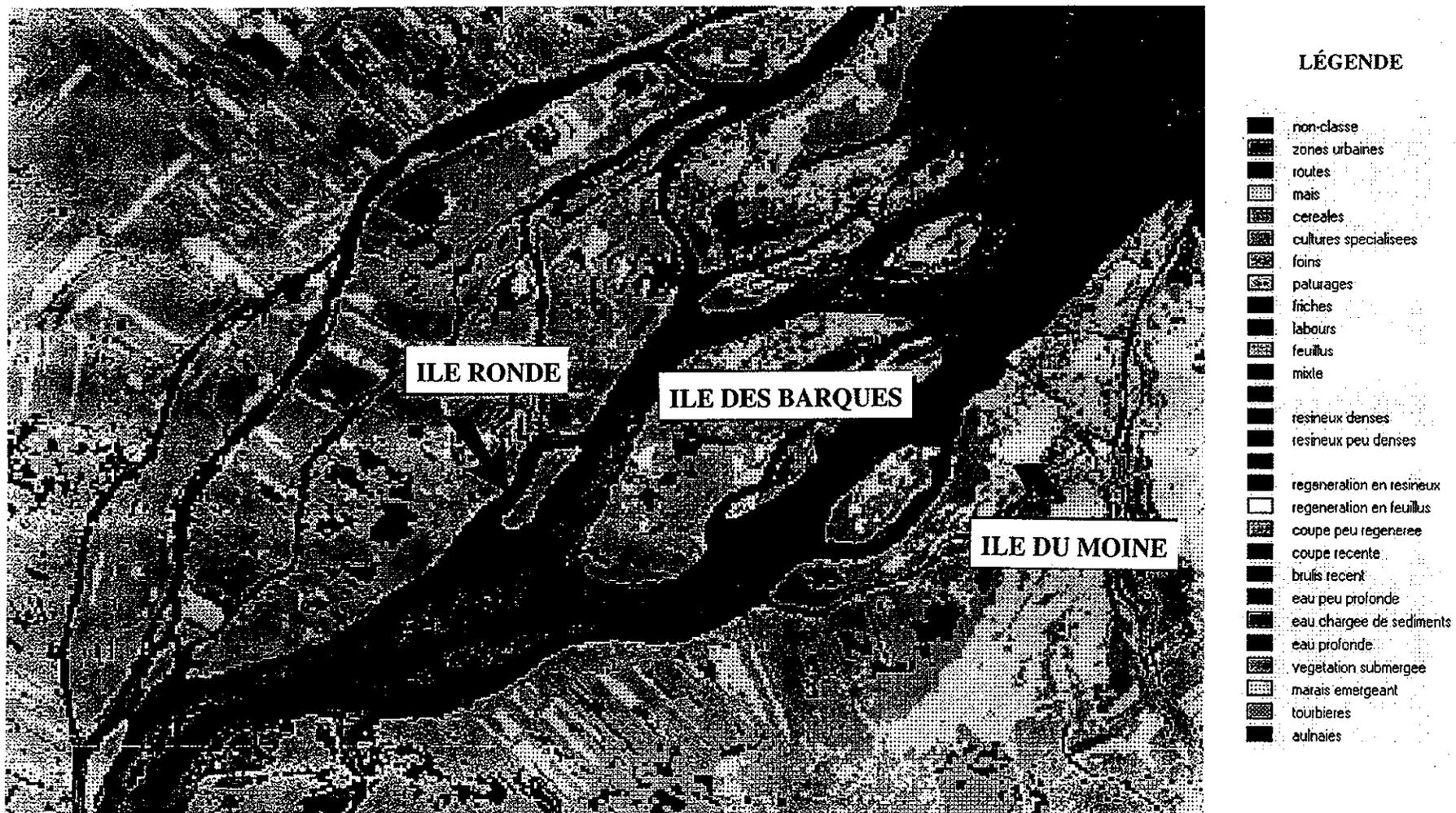


Figure 1. Localisation de l'aire d'étude dans l'archipel de Berthier-Sorel et utilisation du sol déterminée à partir d'une image satellite LANDSAT-Tm 1993.

Tableau 1. Liste des (A) secteurs et (B) parcelles d'inventaire aux îles du Moine, des Barques et Ronde en 1993 et 1994. Voir aussi l'annexe A.

(A)

	Île du Moine	Île des Barques	Île Ronde
Catégorie de pression de broutement	modérée	nulle	intense
Densité de vaches (unités-animaux)	≤ 1 vache /ha/an	0 /ha/an	> 1 vache /ha/an
Superficie totale de l'île	590 ha	175 ha	70 ha
Superficie de l'île en prairies herbacées	307 ha (52.03%)	123 ha (70.29%)	67 ha (95.71%)
Superficie des secteurs d'inventaire	270 ha	120 ha	60 ha
Superficie inventoriée par les parcelles d'inventaires	34 ha (11.1%)	15 ha (12.2%)	5 ha (7.5%)
Nombre de parcelles d'inventaires	68 (62.9%)	30 (27.8%)	10 (9.3%)

(B)

NOM DE L'ILE	SECTEUR D'INVENTAIRE	NOMBRE DE PARCELLES D'INVENTAIRE	% DE LA SUPERFICIE DU SECTEUR ÉCHANTILLONNÉE
Du Moine	A1 et A2	12	15
	B1 et B2	12	15
	C	6	15
	D1 et D2	19	17
	E1 et E2	9	6
	G et H	10	8
Des Barques	J1 et J2	9	21
	K1 et K2	12	11
	L1 et L2	9	11
Ronde	M1 et M2	7	14
	N	3	9

Ile Ronde: On estime la superficie de cette île à environ 70 ha. Plus d'une cinquantaine de bêtes (vaches et moutons) y est présent du début mai à la fin d'octobre de sorte que le couvert végétal y est fortement dégradé. En début et en fin de saison, l'agriculteur possédant le droit d'y faire paître ses bêtes grâce à un bail de location, doit d'ailleurs y amener du foin de la terre ferme pour nourrir son bétail. Près de 5% de la superficie de l'île est boisée, le reste se constituant d'une prairie herbaçée ou pâturage (Tableau 1). On retrouve différents petits étangs plus ou moins permanents dans la partie la plus à l'est de l'île. Tout comme pour l'île des Barques, l'île Ronde appartient à Transports Canada mais le Service canadien de la faune possède un droit de gestion survenu dans le cadre de l'entente du Plan d'Action Saint-Laurent.

MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRES ET ANALYSE DES DONNÉES

Afin de pouvoir comparer l'utilisation des différentes prairies herbaçées des îles, nous avons subdivisé les trois îles échantillonnées selon le système cartographique mercator (UTM), en 20 secteurs de 100 ha chacun (voir l'Annexe A pour la délimitation exacte de ces secteurs). Nous y avons ensuite superposé un quadrillage systématique d'unités de 0.5 ha et sélectionné 108 parcelles d'échantillonnage. Répartie proportionnellement selon la superficie respective des îles, ces parcelles furent cependant choisies de façon aléatoire à l'intérieur de chacune d'elles. Ainsi, on retrouvait 68 parcelles à l'île du Moine, 30 à l'île des Barques et 10 à l'île Ronde. Le Tableau 1 illustre les différents secteurs et le nombre de parcelles d'inventaire selon les îles considérées. Ainsi, ces parcelles d'inventaires qui ont servi tout particulièrement aux inventaires de végétation et de passereaux (voir plus loin), nous ont permis d'inventorier respectivement 11%, 12% et 8% de la superficie des prairies des îles du Moine, des Barques et Ronde alors que c'est l'ensemble de la superficie des prairies de ces mêmes îles qui fût recensé lors des inventaires de nids de canards.

Caractérisation du couvert végétal:

Des inventaires de végétation ont été réalisés au cours de la période de nidification en 1993 (fin mai-début juin) dans chacune des parcelles (sauf celles du secteur H). Une station de mesure ou point d'échantillonnage était positionnée à tous les 10m le long d'une diagonale traversant d'est en ouest chaque parcelle, pour un nombre maximal de 10 mesures/parcelle. A chaque station, nous notions les espèces végétales dominantes et co-dominantes dans un quadrat d'un mètre carré et nous effectuions une lecture du degré d'obstruction du couvert végétal herbaçé à l'aide de la règle de densité de Robel et al. (1970)(Figure 2). Finalement, le pourcentage de recouvrement de l'ensemble de la parcelle par les arbustes était également noté.

Inventaire de nids de sauvagine

En 1993, les inventaires de nids ont eu lieu entre la mi-mai et le début du mois de juillet et c'est alors l'ensemble des prairies herbaçées de chacune des îles (270, 120 et 60 ha; voir le Tableau 1) qui a été

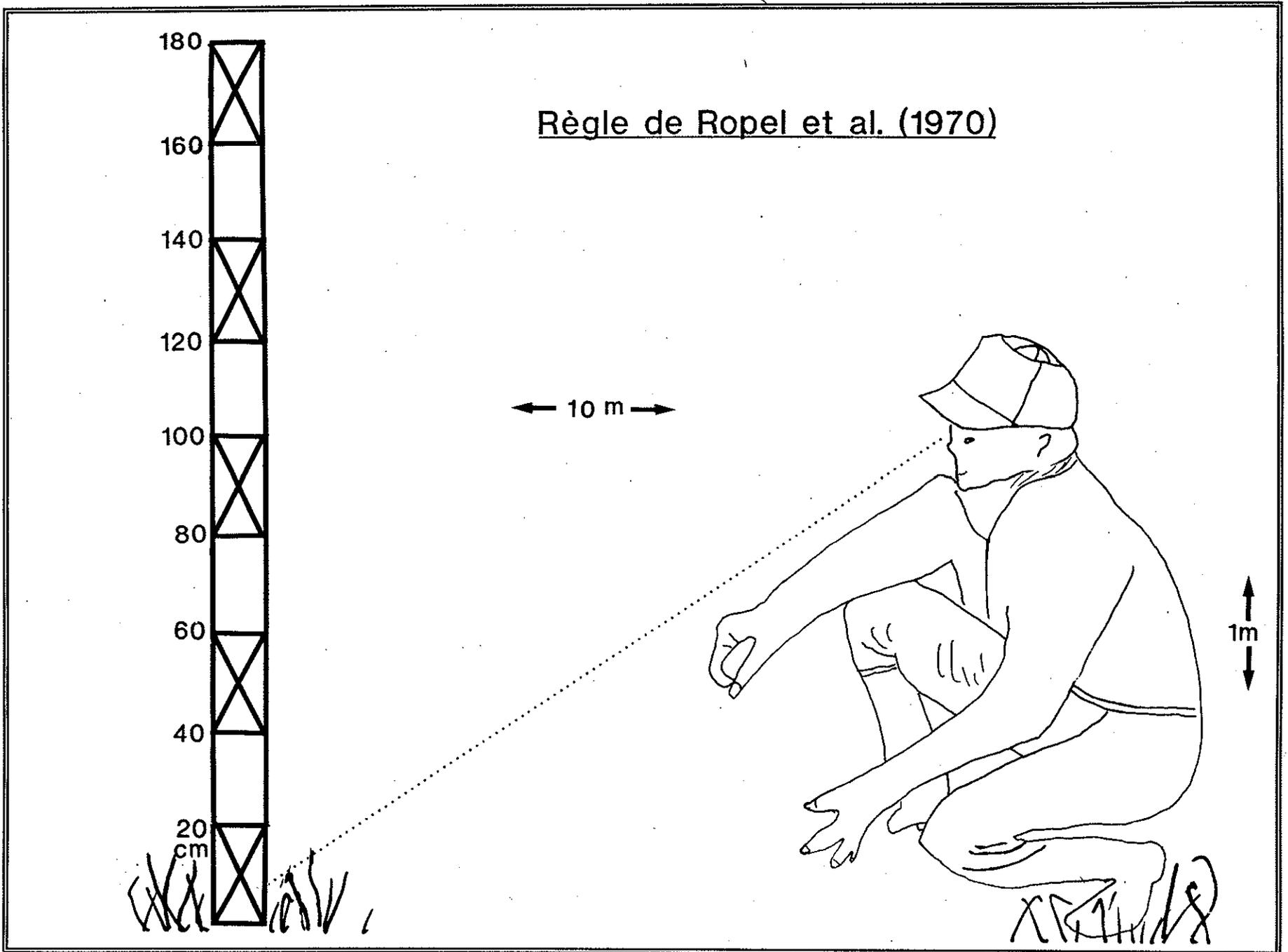


Figure 2.. Exemple de la mesure du degré d'obstruction du couvert végétal à l'aide de la règle graduée de Ropel et coll. (1970).

inventorié à trois reprises. Cependant, en raison de la trop forte densité de tiges et de la faible probabilité d'y recenser un nid, seul le pourtour immédiat des groupements de phragmites communes de l'île des Barques a fait l'objet d'inventaires. La période d'inventaire fût déterminé en fonction des connaissances préalables que l'on avait de la chronologie de nidification des différentes espèces de canards dans ce secteur du fleuve (Pilon et coll. 1981).

Les diverses procédures d'inventaires et de description de nid furent réalisées en tenant compte des recommandations de Klett et coll. (1986). Les inventaires étaient effectués le plus souvent entre 08:00 hrs et 14:00 hrs (Gloutney et coll. 1993) bien que nous ayions dû parfois poursuivre la recherche de nids jusqu'à 16:00 hrs. Quatre à 12 personnes se déplaçaient à pied de façon parallèle et battaient la végétation de façon à effrayer la femelle au nid. L'identification à l'espèce se faisait soit lors de l'envol de la femelle ou occasionnellement grâce aux plumes et au duvet présents au nid. Lorsqu'un nid était localisé, nous notions le nombre d'oeufs présents et le stade d'incubation selon la technique de flottaison (Westerskov 1950 in Klett et al. 1986). Une description de la végétation présente dans un quadrat d'un mètre carré autour du nid (point central) était également réalisée en attribuant un pourcentage de recouvrement aux diverses espèces de plantes présentes. Différentes autres mesures étaient également réalisées: le degré d'obstruction du couvert végétal herbaçé à l'aide de la règle de Robel et coll. (1970), la hauteur de la plus haute tige de la végétation vivante (verte, annuelle ou en croissance) et morte (litière ou végétation résiduelle). L'on indiquait par la suite, la position exacte du nid sur des photographies aériennes couleurs (1:1,500) du secteur. Nous indiquions de plus sur le terrain, la position du nid en mettant un ruban indicateur à 15m au nord-est du nid selon un angle bien précis. Toutes ces opérations étaient exécutées rapidement afin de minimiser le refroidissement des oeufs et favoriser le retour de la femelle au nid. De plus, le site devait être piétiné le moins possible afin de ne pas servir d'indication ou de voie d'accès aux prédateurs terrestres et/ou aviens. Au cours d'une visite finale, nous retournions au nid et notions son sort. Pour ce qui est alors des nids ayant fait l'objet de prédation, l'identité du prédateur était déterminée si possible, à l'aide de la clé d'identification illustrée au Tableau 2 élaborée à partir des critères et indices mentionnés par Rearden (1951).

En 1994, afin de documenter ce volet du succès de nidification des canards barboteurs dans ces îles non aménagées, nous avons effectué un autre inventaire de nids mais cette fois, seulement à l'île du Moine et à l'île Ronde. Contrairement à l'année précédente (1993), la recherche de nids a été réalisée selon

Tableau 2. Clé d'identification des prédateurs de nids de canards élaborée à partir des indices et critères présentés par Rearden (1951)

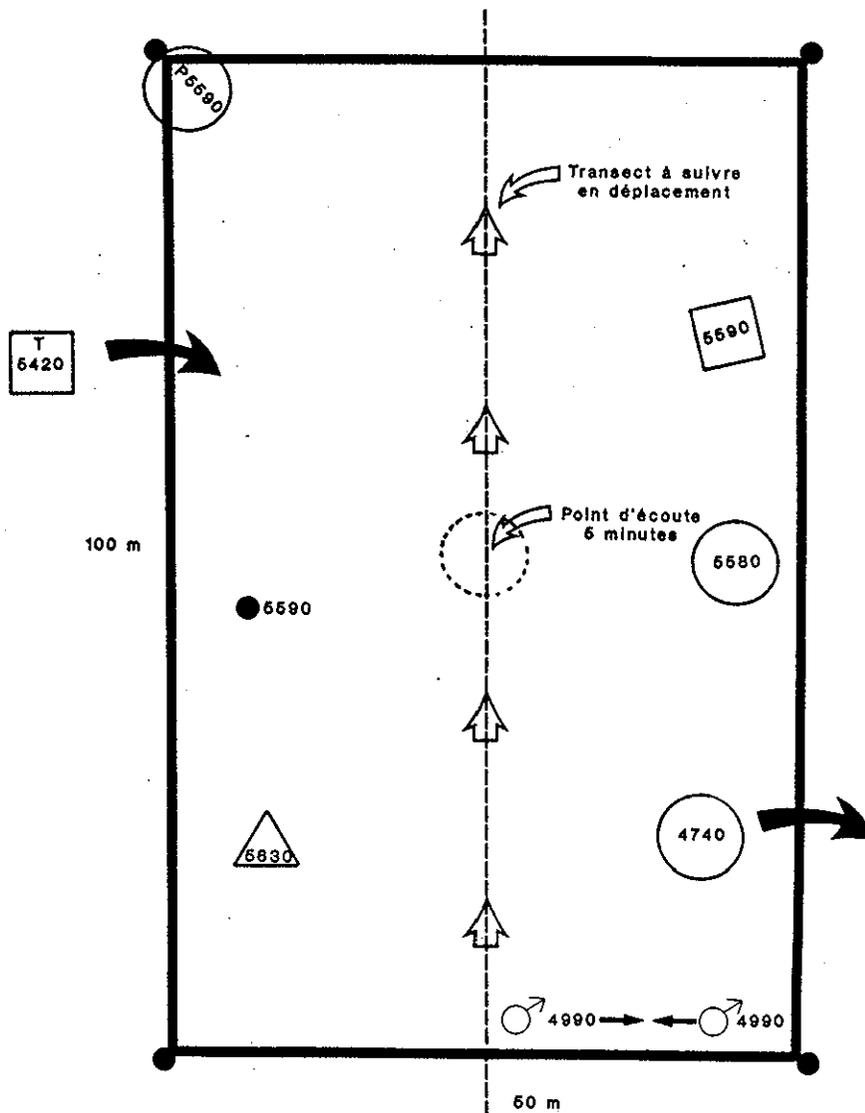
PRÉDATEUR	ÉTAT DU NID (bol)	APPARENCE DES FRAGMENTS DE COQUILLE	DISTANCE DES FRAGMENTS PAR RAPPORT AU NID
RATON-LAVEUR	BOL BRISÉ TOTALEMENT	DEMI-COQUILLE	PLUS OU MOINS DE 3 METRES
VISON	BOL INTACT	COQUILLE DENTELLÉE AVEC DE PETITS TROUS	PLUS OU MOINS D'UN METRE
MOUFFETTE	BOL BRISÉ	COQUILLE ET MENBRANE LIÉES DE LA GOMME A MACHER	AU NID, MÉLANGÉS AU MATÉRIEL DU BOL; FORTE ODEUR
RENARD	BOL BRISÉ D'UN SEUL COTÉ	DEMI-COQUILLE	PLUS DE 3 METRES; ABSENT DU NID ET DU POURTOUR
CORNEILLE OU GOËLAND (AVIEN)	BOL INTACT	COQUILLE TROUÉE SUR LE COTÉ	PRÉSENTS AU NID OU TOUT PRES

la technique dite de la corde plombée ("rope dragging"; voir Klett et al. 1986), soit en tirant très lentement une corde plombée d'une dizaine de mètres de longueur entre deux motocyclettes. Une troisième personne suivait à l'arrière afin de localiser l'endroit exact d'où la femelle s'envolait et d'identifier précisément cette dernière à l'espèce. Des points de repères sur le rivage, l'utilisation de piquets de référence et d'une boussole permettaient de bien délimiter les superficies couvertes lors de chaque inventaire et de s'assurer que couvrir l'ensemble de l'île.

Les procédures de positionnement et de description du nid en 1994 ont été encore une fois réalisées selon Klett et al. (1986). L'observateur effectuait également les mêmes mesures de végétation qu'en 1993 et indiquait sa localisation à l'aide d'un tuteur et d'un ruban indicateur situé à quelques mètres. De plus, afin de solutionner le problème du piétinement des tuteurs par le bétail, ce qui a diminué grandement nos chances de relocalisation des nids en 1993, nous avons glissé sous la coupe d'une quarantaine de nids distribués au hasard dans l'île, un émetteur télémétrique, l'antenne excédant à l'extérieur du nid. Chacun de ces nids étaient visités à tous les sept jours jusqu'à ce que son sort final soit connu.

Utilisation par les autres espèces aviennes:

Les 108 parcelles utilisées pour caractériser le couvert végétal des prairies dans les diverses îles ont également servi en 1993 lors des inventaires de passereaux. Les procédures d'inventaire ont été réalisées selon Bibby et coll. (1992). Le recensement à l'intérieur de chaque parcelle de 0.5 ha se faisait de la façon suivante: l'observateur circulait lentement et notait précisément la position, l'espèce et le sexe si possible, de tous les oiseaux vus ou entendus. Différents codes de comportement et de localisation de l'oiseau dans la parcelle étaient utilisés (voir Figure 3). Arrivés au centre de la parcelle, l'observateur se camouflait dans la végétation et effectuait une période d'écoute de cinq minutes; par la suite, il se déplaçait jusqu'à la fin de la parcelle. Nous estimons à 10 minutes le temps requis par un observateur pour couvrir une parcelle. L'échantillonnage s'est déroulé au cours des deux premières semaines du mois de juin. Les inventaires étaient réalisés entre le lever du soleil (00:05 hrs) et 10:00 hrs. Aucun inventaire n'était réalisé lors des journées trop venteuses ou pluvieuses. Chaque parcelle a été recensée à cinq reprises.



Légende

T : Transport de nourriture

● : Présence d'un nid

□ Vu

△ Entendu

○ Vu et entendu

➔ : Déplacement

➔➔ : Présence de 2 mâles
agressifs

Figure 3. Représentation schématique d'une parcelle de 0.5 ha ayant servi lors des inventaires de passereaux dans les îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993 et exemple des codes d'observation utilisés.

Traitement et analyse des données

Nous avons utilisé la moyenne des 10 mesures/parcelle réalisées à l'aide de la règle graduée de Robel et coll. (1970) comme mesure de l'obstruction du couvert végétal herbaçé présent. De plus, nous avons utilisé le coefficient de variation de cette mesure pour documenter le degré d'uniformité ou d'homogénéité du couvert végétal dans chaque parcelle. À titre comparatif, ce dernier est un meilleur estimateur que la variance ou la déviation standard car il n'est pas influencé par la valeur même de la moyenne (Zar 1974).

Nous avons établi le nombre de nids de canards par secteur d'inventaire en superposant les limites de ces derniers à la mosaïque couleur ayant servi à indiquer la localisation des nids. La moyenne de nids/île est en fait la moyenne de la densité de nids dans chacun des secteurs d'inventaires considérés. Un nid était considéré comme ayant connu du succès si au moins un des oeufs présents, avait éclos. Le succès de nidification des différentes espèces fût calculé en terme de succès apparent (nb de nids éclos/nb total de nids) de même qu'à l'aide de la technique de Mayfield modifiée (voir Klett et al. 1986) qui tient compte du nombre de jours où le nid fût exposé aux prédateurs.

Dans le cas des inventaires de passereaux, pour chaque espèce inventoriée, c'est la journée avec le nombre maximal d'individus observés parmi les cinq relevés qui a été utilisée pour les comparaisons subséquentes entre les îles et les secteurs. Le nombre maximal contrairement au nombre moyen d'observations, permet d'éviter que soient cumulées des journées où les oiseaux d'une espèce ne sont pas tous arrivés au site avec d'autres où ils sont tous arrivés (Bibby et coll. 1992). Ainsi, pour chacune des espèces et des groupes d'espèces, le relevé où le nombre d'observations était le plus élevé a été conservé; notons que ce dernier peut varier d'une espèce à l'autre.

L'analyse des données a été conduite selon Zar (1974) et a été réalisée à l'aide du logiciel SAS (SAS Inst. inc, version micro-ordinateur). Les caractéristiques végétales des secteurs furent comparées à l'aide d'une analyse de variance univariée suivi de tests de comparaisons multiples (SNK et Tukey). Des corrélations simples de Pearson furent utilisées pour comparer la relation entre les caractéristiques des communautés végétales des secteurs d'échantillonnage et selon le cas, la densité totale de nids de canards ou l'abondance des passereaux. Une analyse de la sélection des habitats par les diverses espèces de

passereaux a été réalisée à l'aide de la méthode de Neu et al. (1974) (voir l'annexe C). Finalement, mentionnons que sauf exceptions, toutes les moyennes présentées tant dans le texte que dans les différents tableaux, sont accompagnées de l'erreur sur la moyenne (SE). Le seuil de probabilité des tests statistiques a été fixé à 5% lors de toutes les analyses.

RÉSULTATS

A.- Caractéristiques du couvert végétal

Le Tableau 3 présente les caractéristiques du couvert végétal herbaçé des prairies des îles étudiées selon la pression de broutement présente. Ainsi, le degré d'obstruction horizontale ($F=89.4$, $df=2$, $P<0.0001$) de même que le % d'arbustes ($F=20.5$, $df=2$, $P<0.0001$) différaient entre les trois types de prairies (Tableau 3). Nous avons ensuite comparé les caractéristiques végétales des secteurs d'inventaire couvrant les trois îles échantillonnées. Rappelons que les secteurs M1, M2 et N1 faisait l'objet d'un pâturage intensif (île Ronde), les secteurs A1, A2, B1, B2, C, D1, D2, E1, E2, G subissaient un pâturage modéré (île du Moine) tandis qu'on notait l'absence de bétail dans les secteurs J1, J2, K1, K2, L1 et L2 (île des Barques)(Tableau 1). Cette pression différente de broutement se reflétait dans la mesure d'obstruction qui reflète l'abondance de litière et de la végétation en croissance dans les divers secteurs des îles. On y remarque une différence significative entre les différents secteurs tant au niveau de la mesure d'obstruction ($F=59.0$, $df=10$, $P<0.0001$) que du recouvrement en arbustes ($F=29.8$, $df=10$, $P<0.0001$)(Tableau 3). Cette distinction était aussi claire à l'intérieur même de l'île du Moine où l'on note une augmentation de la mesure d'obstruction du couvert végétal en allant des secteurs situés à l'ouest (secteurs fortement broutés s'apparentant à la végétation de l'île Ronde) à ceux situés à l'est de l'île (peu ou pas de broutement; végétation comparable à celle de l'île des Barques).

B.- Nidification de la sauvagine

B.1 Composition spécifique et utilisation des différentes îles

Nous avons recensé 167 nids de canards barboteurs dans les trois îles à l'étude en 1993. Cela représente une densité de 0.34 nids/ha en ne considérant que la superficie en prairies des îles échantillonnées. On a retrouvé précisément 129 nids à l'île du Moine, 36 à l'île des Barques et seulement deux nids à l'île Ronde. Cela équivaut donc à des densités de l'ordre de 0.50 ± 0.01 , 0.30 ± 0.01 et 0.05 ± 0.01 nids/ha de prairies respectivement ($F=135.7$, $df=2$, $P<0.0001$). La localisation exacte des nids sur les différentes îles en 1993 de même qu'en 1994 dans le cas de l'île du Moine, est présentée à l'annexe B.

Tableau 3. (A) Caractéristiques du couvert végétal des prairies herbaçées et (B) des divers secteurs d'inventaire des îles du Moine, des Barques et Ronde en 1993. Le degré d'obstruction et le % d'arbustes sont les moyennes obtenues par parcelle d'inventaire. Pour la localisation des secteurs, voir l'Annexe A.

(A)

PRESSION DE BROUITEMENT (NOM DE L'ÎLE)		DEGRÉ MOYEN D'OBSTRUCTION	% MOYEN D'ARBUSTES
AUCUN BROUITEMENT	Barques	27.0 ± 0.6A	3.7 ± 0.4A
BROUITEMENT MODÉRÉ	Moine	24.5 ± 0.6A	2.2 ± 0.2B
BROUITEMENT INTENSE	Ronde	7.2 ± 0.5B	0.0 ± 0.0C

(B)

SECTEUR	NOM DE L'ÎLE	DEGRÉ D'OBSTRUCTION MOYEN / PARCELLE (cm)	% MOYEN D'ARBUSTES/PARCELLE
A1 (N=20)	Moine	12.1 + 1.3G	0.0 + 0.0D
A2 (N=60)	"	9.3 ± 0.7H	0.5 ± 0.2D
B1 (N=30)	"	12.7 ± 1.1G	0.0 + 0.0D
B2 (N=50)	"	18.8 + 1.3F	2.2 + 0.6C
C (N=50)	"	23.3 + 1.8F	0.2 + 0.1D
D1 (N=100)	"	25.5 + 1.3E	6.7 + 1.0A
D2 (N=90)	"	35.9 + 1.4C	0.9 + 0.2C
E1 (N=40)	"	41.6 + 1.7A	3.5 + 0.1B
E2 (N=40)	"	32.8 + 2.4C	0.0 + 0.0D
G (N=20)	"	38.1 + 3.4B	1.5 + 0.3C
J1 (N=60)	Barques	22.6 + 1.6F	0.0 + 0.0D
J2 (N=70)	"	24.0 + 1.5F	2.3 + 0.4C
K1 (N=30)	"	30.7 + 1.5D	0.3 + 0.1D
K2 (N=90)	"	30.2 + 0.9D	1.0 + 0.2C
L1 (N=70)	"	19.9 + 1.2F	8.4 + 1.0A
L2 (N=50)	"	22.3 + 1.4F	8.4 + 1.1A
M1 (N=30)	Ronde	5.5 + 0.5I	0.0 + 0.0D
M2 (N=50)	"	13.4 + 1.7G	0.6 + 0.2D
N (N=30)	"	7.4 + 0.8H	0.0 + 0.0D

En 1993, le Canard pilet (Anas acuta), le Canard chipeau (Anas strepera) et le Canard colvert (Anas platyrhynchos) dominaient la liste des espèces recensées (Figure 4). Le Canard noir (Anas rupribes) représentait seulement 1% des tous les nids retrouvés tandis qu'au total, 6 nids de Sarcelles à ailes bleues (Anas discors) furent recensés, dont quatre sur l'île du Moine. La Figure 5 présente l'abondance relative des espèces nicheuses dans chacune des trois îles étudiées. Ainsi, on remarque que la composition spécifique des canards nicheurs est relativement semblable entre les îles du Moine et des Barques si ce n'est qu'on observe qu'une légère diminution du nombre de canards pilets sur cette dernière au profit du Canard colvert et du Canard chipeau. Le Canard pilet est par ailleurs la seule espèce qui nichait à l'île Ronde. Des 167 nids recensés au printemps 1993, 67 ont pu être revisités ultérieurement afin de connaître leur sort final. De ceux-ci, seulement 11 ont éclos pour un succès apparent de l'ordre de 16%. Le succès apparent de nidification variait entre les îles étant de 22.9% (n=48) à l'île du Moine et de 0% à l'île des Barques (n=18). Le trop faible nombre de nids à l'île Ronde permet difficilement d'évaluer cet aspect de la nidification de la sauvagine sur cette île. Sur les 67 nids dont nous connaissons le sort final, nous avons comparé ensuite le succès de nidification des différentes espèces. Seulement celles dont plus de 10 nids furent recensés furent ici considérés. Ainsi, nous avons observé pour l'ensemble des îles, un succès apparent de nidification de l'ordre de 10%, 14% et 28% pour le Canard colvert, le Canard chipeau et le Canard pilet respectivement.

En 1994, bien que la technique d'inventaire différait, nous avons obtenu des résultats tout de même assez similaires à ceux de 1993 puisque 113 nids furent recensés à l'île du Moine pour une densité de 0.39nid/ha de prairies (Tableau 4); aucun nid ne fût recensé à l'île Ronde en 1994. La Figure 6 illustre l'abondance relative des différentes espèces à l'île du Moine; on note que le Canard chipeau, le Canard pilet et le Canard colvert étaient encore les espèces dominantes mais s'ajoutait à celles-ci, le Canard souchet (Anas clypeata) constituant 16% des observations. Encore une fois, le Canard noir et la Sarcelle à ailes bleues ne représentaient qu'un faible pourcentage des nids retrouvés, soit 2 et 4% respectivement. Bien que 113 nids furent recensés en 1994 et que 111 de ceux-ci aient été revisités, nous avons retenu pour fins d'analyse seulement ceux dont l'espèce était connue (n=95). Nous avons enregistré en 1994, un succès apparent de nidification de 32.3% comparativement à 22.9% en 1993 (Tableau 4). Le succès apparent variait de 20% pour le Canard colvert à 47% pour le Canard souchet. Exprimé à l'aide de la méthode de calcul de Mayfield modifiée, le succès moyen de nidification est alors pour l'ensemble des espèces était de l'ordre de 14.4% avec un intervalle de confiance variant de 8.9 à 23.2% (Tableau 5). Ce pourcentage fluctuait grandement selon les

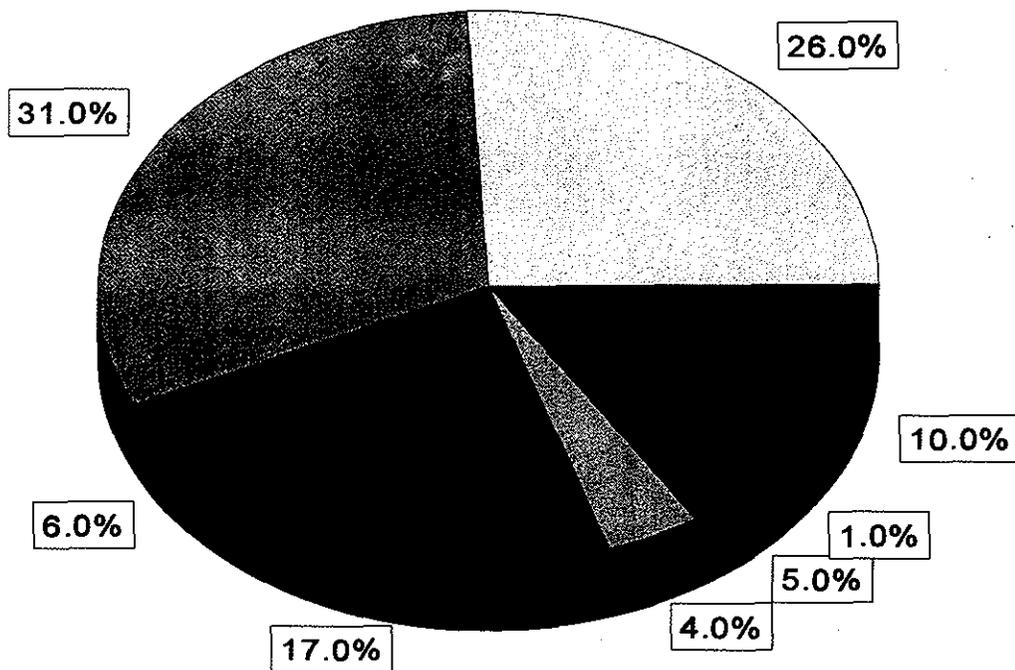
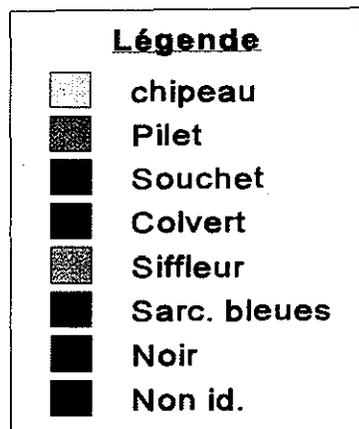


Figure 4. Abondance relative des espèces nicheuses de canards barboteurs aux îles du Moine, Des Barques et Ronde, archipel de Berthier-Sorel en 1993.

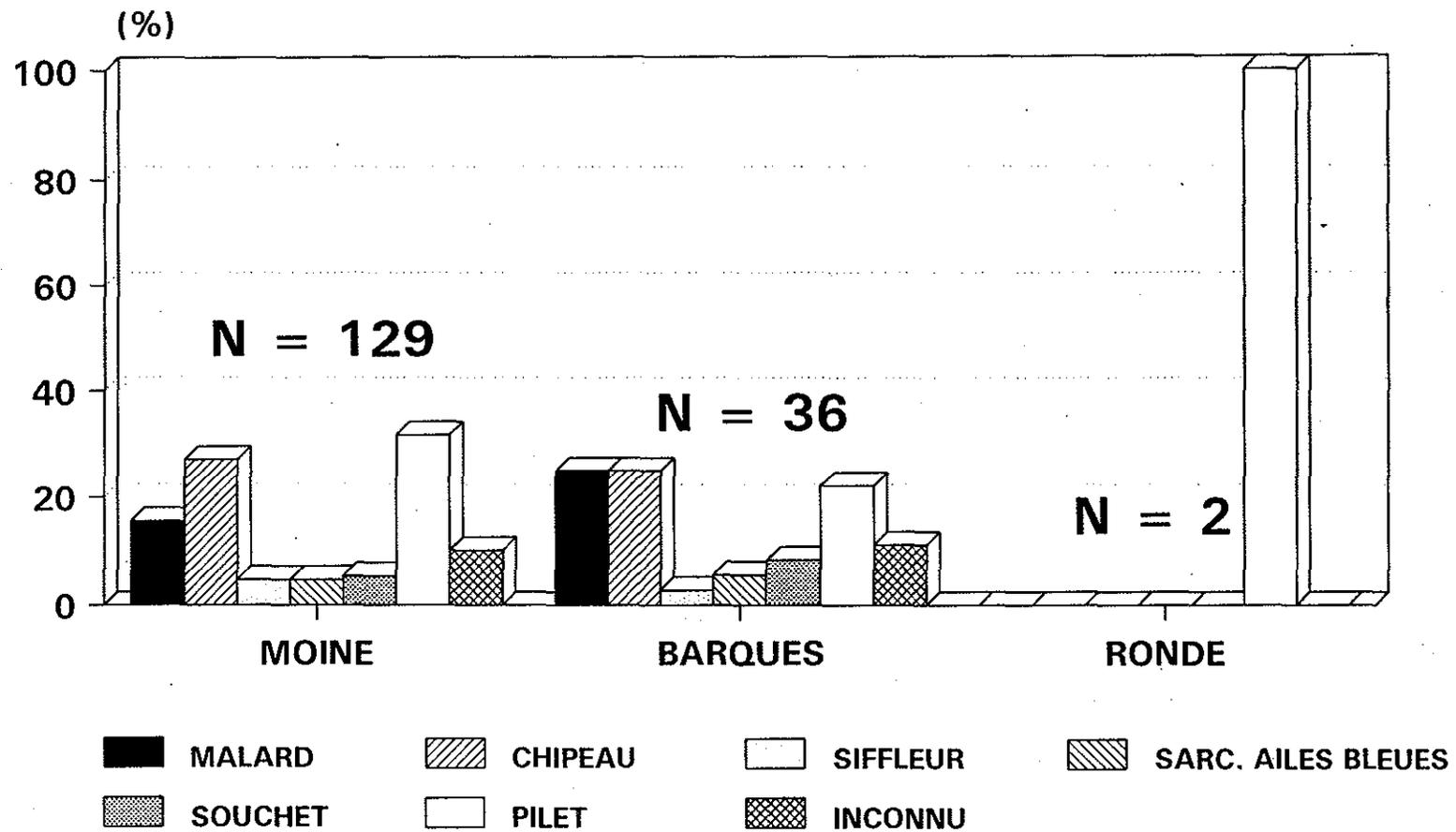


Figure 5. Répartition des nids des diverses espèces de canards nichant aux îles du Moine, des Barques et Ronde en 1993.

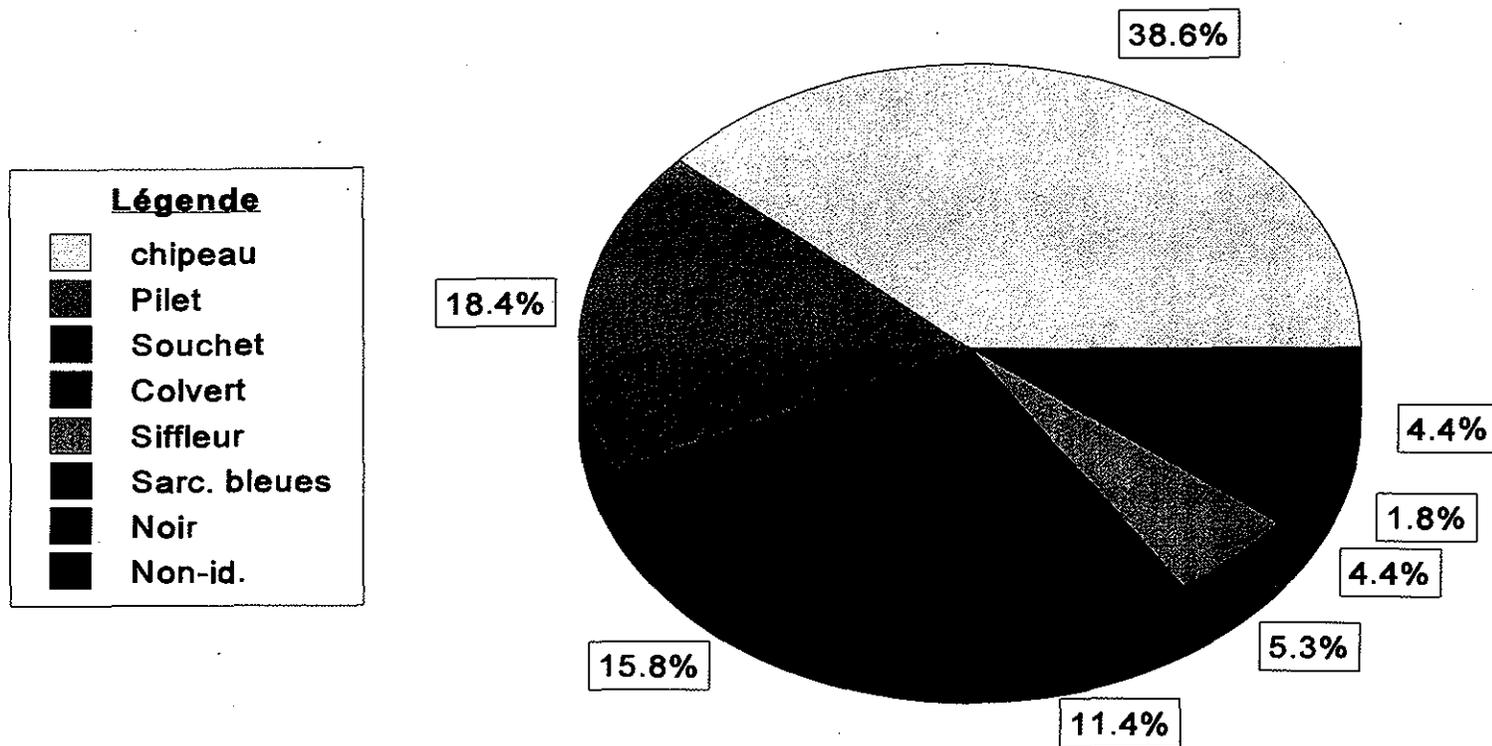


Figure 6. Abondance relative des espèces nicheuses de canards barboteurs à l'île du Moine en 1994.

Tableau 4. (A) Comparaison de l'utilisation par les canards en période de nidification des prairies herbaçées de l'île du Moine en 1993 et 1994 et (B) sort des nids de canards à l'île du Moine en 1994.

(A)

ANNÉE D'INVENTAIRE	NOMBRE DE NIDS RECENSÉS	NOMBRE DE NIDS VÉRIFIÉS	SUCCÈS APPARENT DE NIDIFICATION
1993	129	48	22.9%
1994	113	111	30.3%

(B)

ESPÈCE	NB DE NIDS ÉCLOS	NB DE NIDS PRÉDATÉ, DÉTRUIT PAR LE BÉTAIL OU ABANDONNÉ*	NB DE NIDS AVEC UN SORT INCONNU
Canard chipeau	11	32	1
Canard pilet	6	18	0
Canard souchet	8	9	1
Canard colvert	5	9	0
Canard siffleur	1	5	0
Sarcelle à ailes bleues	2	3	0
Canard noir	1	1	0

* Le nombre de nids abandonnés peut inclure des cas d'abandon imputables aux observateurs. Ceci peut donc causer une sous-estimation du succès de nidification.

Tableau 5. Évaluation du succès de nidification des canards à l'île du Moine en 1994 selon la méthode de Mayfield modifiée.

ESPECE	Nb de nids	Nb. de jours exposé	Succès de nidification	Intervalles de confiance (95%)
Chipeau	34	517.8	28.99%	16.25-51.08
Pilet	20	143.8	3.77%	0.64-20.08
Souchet	15	204.8	30.65%	12.60-72.68
Colvert	11	105.0	6.24%	0.87-40.56
Toutes les espèces	95	1136.2	14.38%	8.88-23.17

espèces, passant d'un faible 3.8% pour le Canard pilet à un taux maximum de 30.7% enregistré chez le Canard souchet (Tableau 5). En retenant uniquement les secteurs pour lesquelles le sort final d'au moins 5 nids étaient connus, nous n'avons enregistré aucune relation significative entre le succès apparent de nidification des canards et la degré d'obstruction du couvert végétal herbacé ($r=-0.44$, $p=0.32$) ou le recouvrement en arbustes ($r=-0.24$, $P=0.60$). Le nombre de secteurs retenus était cependant relativement faible ($n=7$) pour bien comprendre de telles relations.

B2. Effort de nidification et couvert végétal

Dans les prairies des îles échantillonnées, 86% des nids recensés se situaient précisément dans un couvert végétal dominé par le Phalaris roseau. Diverses espèces de Carex (3.0%)(*Carex* spp) et de Solidages (1.1%)(*Solidago* spp) constituaient les autres espèces végétales dominantes retrouvés au nid. Pour ce qui est des principales espèces codominantes, on notait le plus fréquemment des Prêles (40%)(*Equisetum* spp), des Carex (18%) et du Vesce jargeau (14%)(*Vicia cracca*). Cette composition de la végétation au nid différait très peu entre les diverses espèces de canards, le phalaris roseau constituant dans plus 70% des cas, la plante dominante. La hauteur moyenne de la végétation en croissance au nid était de 62.0 ± 2.0 cm tandis que celle de la litière se chiffrait à 27.9 ± 1.3 cm. Nous avons enregistré une mesure moyenne d'obstruction sur la règle de densité de Robel de 49.8 ± 1.9 cm.

Les caractéristiques du couvert végétal au nid variait cependant entre les espèces (Tableau 6). Seules les espèces pour lesquelles au moins 5 nids furent retrouvés, ont été considérées lors de cette analyse. Nous avons enregistré des différences significatives entre espèces tant pour ce qui est de la végétation verte ($F=7.70$, $df=6$, $P \leq 0.0001$), de la végétation morte ($F=5.64$, $df=6$, $P \leq 0.0001$) que de la mesure d'obstruction ($F=9.65$, $df=6$, $P \leq 0.0001$). Ainsi, des nicheurs tardifs tels le Canard chipeau, le Canard siffleur et la Sarcelle à ailes bleues préféraient nicher là où la végétation vivante était de plus de 60 cm de hauteur. Les nicheurs plus hâtifs comme le Canard pilet et le Canard souchet se retrouvaient dans une végétation verte de moins de 50 cm. Ces différences au niveau des espèces nicheuses quant au choix du site de nidification se reflétait aussi au niveau de la mesure d'obstruction végétale au nid. Cependant, nous avons observé aucune tendance à ce que les nids ayant éclos avec succès aient été situés dans un couvert où la hauteur de la végétation tant annuelle que résiduelle était davantage élevée ($F=0.56$, $df=2$, $P=0.58$ et $F=1.22$, $df=2$, $P=0.30$), ceci se

Tableau 6. Caractéristiques moyennes du couvert végétal au nid selon les espèces nicheuses, île du Moine, des Barques et Ronde, 1993-1994.

ESPÈCE	HAUTEUR* DE LA VÉGÉTATION VIVANTE (cm)	HAUTEUR* DE LA LITIÈRE (cm)	MESURE D'OBSTRUCTION (cm)
Canard Colvert	61.7 ± 4.6AB	28.9 ± 3.2B	53.1 ± 4.8AB
Canard pilet	52.7 ± 3.5 B	37.7 ± 2.8A	39.9 ± 3.4B
Canard chipeau	78.7 ± 3.7A	20.6 ± 2.0B	66.6 ± 3.3A
Canard siffleur	67.9 ± 10.1AB	61.7 ± 4.8B	53.5 ± 8.2AB
Sarc. ailes bleues	54.6 ± 7.2B	21.7 ± 6.1B	35.6 ± 5.9B
Canard souchet	47.7 ± 4.5B	28.2 ± 4.5B	36.0 ± 3.4B

* Mesure de la plus haute tige

Tableau 7. Caractéristiques moyennes du couvert végétal au nid selon le sort final du nid, île du Moine, des Barques et Ronde, 1993-1994.

SORT FINAL DU NID (nombre de nids)	HAUTEUR DE LA VÉGÉTATION VIVANTE (cm)	HAUTEUR DE LA LITIÈRE (cm)	MESURE D'OBSTRUCTION (cm)
Éclos (42)	57.2 ± 4.5	29.1 ± 4.0	44.1 ± 3.4
Détruit et/ou prédaté (224)	62.8 ± 2.3	28.3 ± 1.5	50.5 ± 2.2
Abandonné (12)	65.5 ± 8.5	18.3 ± 5.2	55.8 ± 6.5

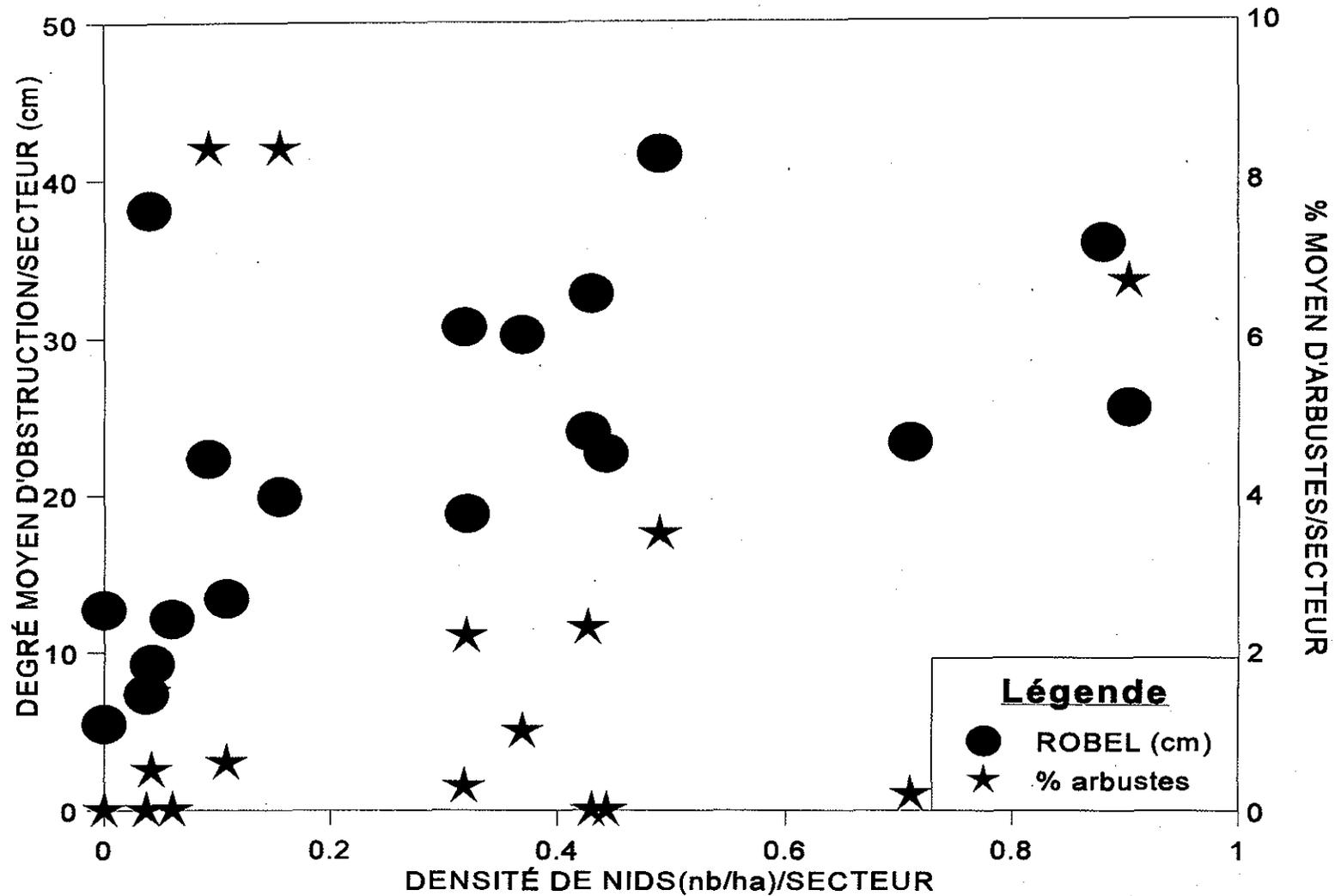


Figure 7. Variation de la densité des nids de canards et de certaines caractéristiques du couvert végétal selon les différents secteurs d'inventaire, îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993 et 1994.

traduisant aussi par l'absence de différences au niveau de la mesure d'obstruction entre des nids ayant connu un sort différent ($F=0.97$, $df=2$, $P=0.38$)(Tableau 7).

La Figure 7 présente la variation selon les secteurs, de la densité de nids en fonction du degré d'obstruction végétal. Pour les secteurs des îles du Moine et Ronde ayant été inventorié à la fois en 1993 et en 1994, c'est la moyenne des deux valeurs qui fût utilisée. On observe que la densité moyenne de nids était corrélée à la mesure d'obstruction ($r=0.58$, $n=19$, $P=0.009$); le pourcentage moyen d'arbustes n'était pas pour sa part, aucunement relié à la densité de nids ($r=0.13$, $n=19$, $P=0.60$). Cependant, il faut rappeler que ce pourcentage moyen variait relativement peu entre les différents secteurs des îles (voir Tableau 1). Pour ce qui est du coefficient de variation, telle que l'illustre la Figure 8, nous avons observé aucune relation significative entre cette variable rendant compte de l'uniformité ou de l'homogénéité du couvert végétal et la densité de nids dans chacun des secteurs d'inventaires. Bien qu'une certaine tendance semblait tout même exister en ce sens ($r=0.38$, $n=19$, $P=0.108$), la relation observée était fortement influencée par une seule des valeurs comme on peut le constater à la Figure 8.

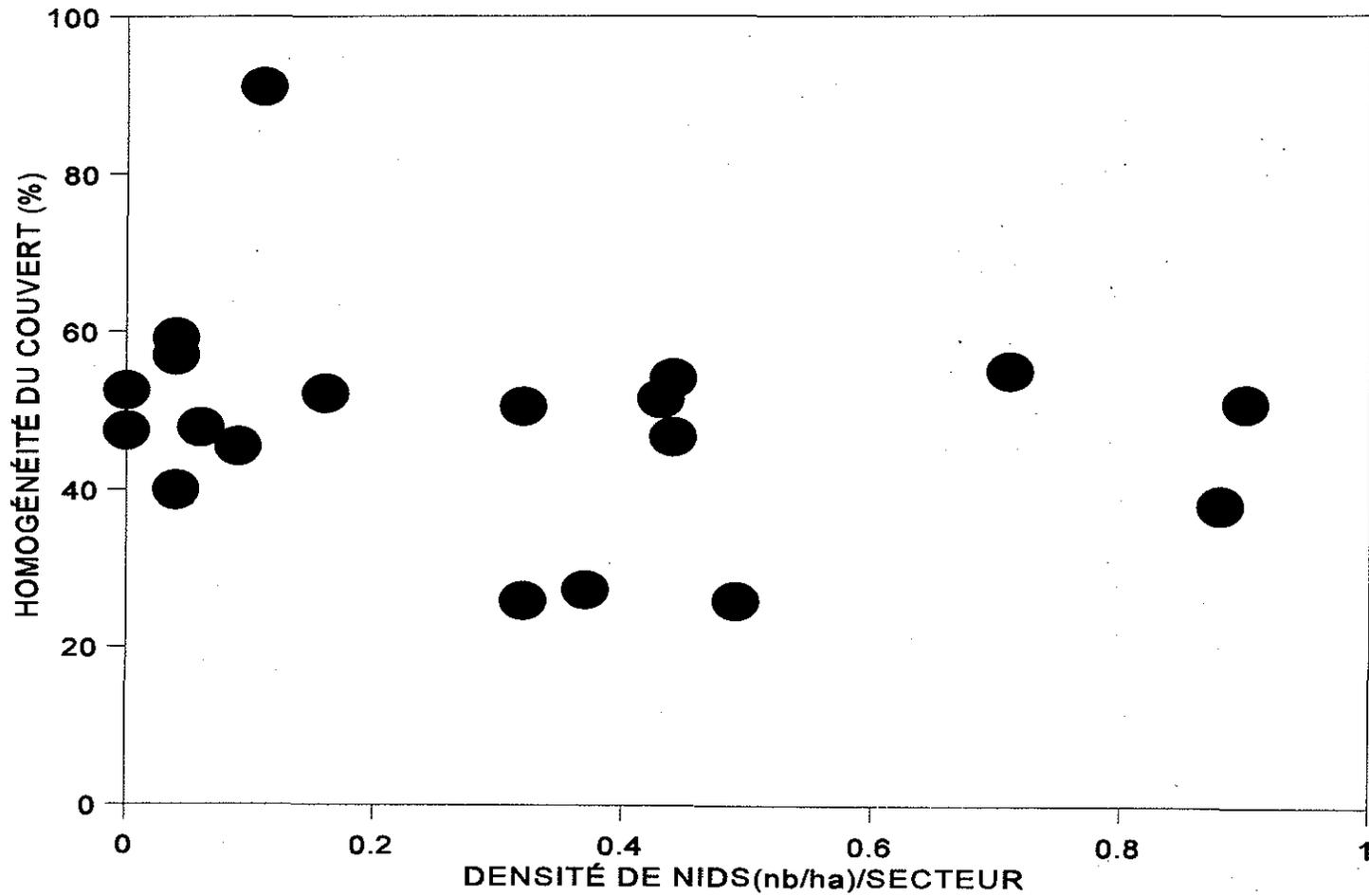


Figure 8. Variation de la densité des nids de canards et du degré d'homogénéité du couvert végétal (% du coefficient de variation de la moyenne de la mesure d'obstruction du couvert végétal herbaçé (voir texte) selon les différents secteurs d'inventaire, îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993 et 1994.

C.- Utilisation par les passereaux

C.1- Composition spécifique et utilisation des différentes prairies

Les 108 parcelles (voir Tableau 1) ont été inventoriées à cinq reprises pour un total de 540 relevés. Plus de 1,659 observations d'oiseaux ont été recueillies lors de ces inventaires et seules celles d'espèces de passereaux véritablement associées aux prairies humides ont été retenues. La composition spécifique de chacune des îles est présentée au Tableau 8. Ainsi, au total, 13 espèces de passereaux ont été recensées: 10 espèces ont été recensées sur l'île du Moine, 11 sur l'île des Barques et seulement deux sur l'île Ronde.

Seul le bruant des prés a été recensé dans les trois îles (voir le Tableau 9 pour le nom latin des espèces). Par ordre d'importance (selon le nombre total d'observations), le bruant des marais (n=592), le bruant des prés (n=342), le carouge à épauettes (n=203) et le goglu (n=196) étaient les quatre espèces les plus fréquentes et elles ont représentés plus de 80% des observations (Figure 9). Le troglodyte à bec court était présent sur l'île des Barques mais absent de l'île du Moine. À l'opposé, le bruant à queue aiguë et le vacher à tête brune ont été recensés sur l'île du Moine mais étaient absents de l'île des Barques. Quant à elle, la sturnelle des prés n'a été aperçue qu'une seule fois, soit sur l'île Ronde.

Nous avons regroupé les diverses espèces selon certaines de leurs caractéristiques écologiques (nidification, alimentation etc.). Ainsi, cinq groupes ont été créés à partir des 13 espèces recensées (Tableau 9). Les quatre espèces de bruants ont été regroupées dans le groupe des bruants (TOTBRU), les deux espèces de parulines et le chardonneret jaune ont été regroupés dans le groupe des parulines (TOTPARU), les deux espèces de troglodytes sont regroupées ensemble dans le groupe des troglodytes (TOTTROG), le groupe des ictéridés rassemble le carouge à épauettes, le vacher à tête brune et la sturnelle des prés (TOTICTÉ). Le goglu des prés (GOGL), même s'il fait parti de la famille des ictéridés, a fait l'objet d'une analyse individuelle vu l'intérêt du suivi de sa population en Amérique du Nord. L'analyse de ces cinq groupes montre qu'il y a des différences significatives dans leur utilisation des trois îles à l'étude ($\chi^2=136.9$, $df=8$, $P=0.001$)(Tableau 10).

Tableau 8. Composition spécifique (nombre d'oiseaux observés/espèce et abondance relative en % entre parenthèses) des passereaux de prairies humides selon trois intensités de broutement. Pour les noms latins des espèces, voir le Tableau 9.

PRESSION DE BROUTEMENT

<u>ESPÈCE</u>	Nul		Modérée		Intense		Total
	(Des Barques)		(Du Moine)		(Ronde)		
Carouge à épaulettes	39	(7.33)	164	(14.83)	0	(0.00)	203
Chardonneret jaune	9	(1.69)	9	(0.81)	0	(0.00)	18
Paruline jaune	69	(12.97)	28	(2.53)	0	(0.00)	97
Paruline masquée	49	(9.21)	57	(5.15)	0	(0.00)	106
Goglu des prés	21	(3.95)	175	(15.82)	0	(0.00)	196
Bruant chanteur	38	(7.14)	7	(0.63)	0	(0.00)	45
Bruant des marais	239	(44.92)	353	(31.92)	0	(0.00)	592
Bruant des prés	55	(10.34)	267	(24.14)	20	(95.00)	342
Bruant à queue aigue	0	(0.00)	13	(1.18)	0	(0.00)	13
Sturnelle des prés	0	(0.00)	0	(0.00)	1	(4.76)	1
Troglodyte à bec court	7	(1.32)	0	(0.00)	0	(0.00)	7
Troglodyte des marais	6	(1.13)	29	(2.62)	0	(0.00)	35
Vacher à tête brune	0	(0.00)	4	(0.36)	0	(0.00)	4

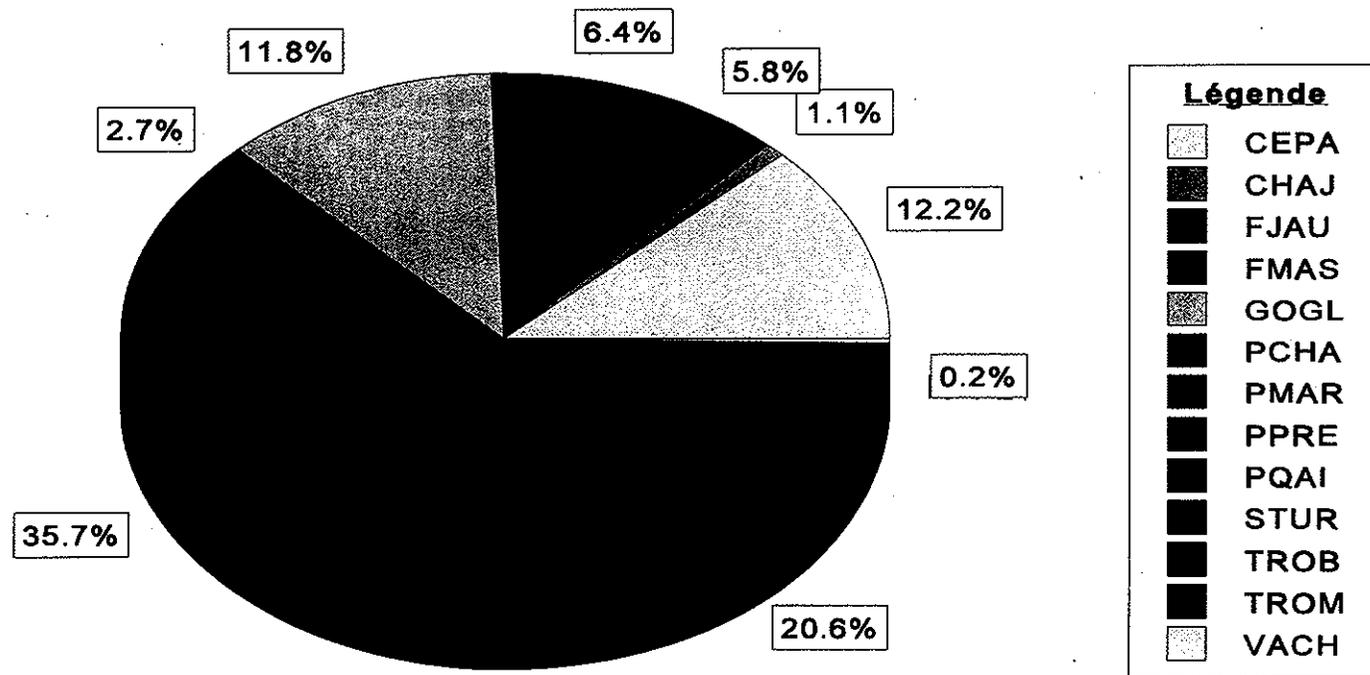


Figure 9. Abondance relative des passereaux (% du nombre total d'observations) aux îles des Barques, du Moine et Ronde en 1993. Pour la signification des abréviations, voir le Tableau 9.

Tableau 9. Regroupement effectué sur les espèces de passereaux de prairies humides observés lors des inventaires aux îles du Moine, des Barques et Ronde en 1993, nom latin des espèces et codes utilisés lors des analyses.

GROUPE	ESPECES	CODES	
Bruants (TOTBRU)	Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	PCHA
	Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	PPRE
	Bruant à queue aigüe	<i>Ammodramus caudacutus</i>	PQAI
	Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	PMAR
Parulines (TOTPARU)	Chardonneret jaune	<i>Carduelis tristis</i>	CHAJ
	Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>	FJAU
	Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	FMAS
Goglus (GOGL)	Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	GOGL
Ictéridés (TOTICTÉ)	Carouge à épauettes	<i>Agelaius phœniceus</i>	CEPA
	Sturnelle des prés	<i>Sturnella magna</i>	STUR
	Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	VACH
Troglodytes (TOTTROG)	Troglodyte des marais	<i>Cistothorus palustris</i>	TROM
	Troglodyte à bec court	<i>Cistothorus platensis</i>	TROB

Même pris 2 à 2, les différences significatives notées précédemment existaient toujours entre l'île des Barques et l'île du Moine ($\chi^2=124.1$, $df=4$, $P=0.001$), l'île du Moine et l'île Ronde ($\chi^2=12.1$, $df=4$, $P=0.017$) et entre l'île des Barques et l'île Ronde ($\chi^2=9.96$, $df=4$, $P=0.041$).

Nous avons enregistré des densités minimales de 10.4 oiseaux/ha à l'île du Moine, 11.7 oiseaux/ha à l'île des Barques et un 1.6 oiseaux/ha à l'île Ronde. Ainsi, les prairies non et modérément broutées accueilleraient donc plus six fois plus d'oiseaux que les prairies subissant un broutement intense. Le Tableau 10 présente la densité maximale d'oiseaux pour chacun des groupes d'espèces et chacune des principales espèces inventoriées sur les îles à l'étude. Comme vu auparavant, le groupe des Bruants était le plus important, notamment en vertu de la forte densité de Bruants des marais aux îles du Moine et des Barques (Tableau 10).

Une analyse de l'importance des habitats par la méthode de Neu et coll. (1974) a été réalisée pour les divers regroupements d'espèces (Tableau 11). Le nombre minimal d'observations a été évalué à 54 (voir le détail du calcul du nombre minimal d'observations à l'annexe C). La disponibilité des habitats a été obtenue par le nombre de quadrats inventoriés sur chacune des îles car tous les quadrats étaient de même superficie et chacun de ces quadrats a été recensé cinq fois au total. Les résultats obtenus nous montrent que les goglus et les ictéridés ont préféré les prairies modérément broutées et ont évité les prairies à broutement nul ou intense (Tableau 11). Les espèces du groupe des parulines ont préféré quant à elles, les prairies sans broutement et ont évité les deux autres types de prairies. Les bruants ont aussi préféré les prairies sans broutement mais ils ont utilisé selon leur proportion les prairies modérément broutées et ont évité les prairies broutées intensivement. Les prairies sans broutement favorisent les espèces du groupe des parulines probablement parce qu'on y note une plus grande proportion d'arbustes (sites potentiels de nidification et d'alimentation) comparativement aux prairies à broutement modéré où le bétail détériore ces derniers; il y avait d'ailleurs une différence significative entre le recouvrement en arbustes des prairies sans broutement et celles à broutement modéré (Tableau 3). Le groupe de troglodytes n'a pas été analysé car le nombre d'observations était insuffisant ($n = 42$).

Tableau 10. Nombre maximum d'observations obtenues dans un relevé et densités d'oiseaux dans chacune des trois îles à l'étude représentant différents types de broutement. Pour la signification des abréviations, voir le Tableau 9.

ESPECE ET GROUPE D'ESPECES	BROUTEMENT MODERE (ILE DU MOINE)		AUCUN BROUITEMENT (ILE DES BARQUES)		BROUTEMENT INTENSE (ILE RONDE)	
	NO. OBS. MAXIMAL	DENSITE (no./ha)	NO. OBS. MAXIMAL	DENSITE (no./ha)	NO. OBS. MAXIMAL	DENSITE (no./ha)
Nb. total de passereaux	355	10.44	176	11.73	8	1.60
TOTBRU	187	5.50	103	6.87	7	1.40
GOGL	58	1.71	8	0.53	0	0.00
TOTICTE	60	1.76	14	0.93	1	0.20
TOTPARU	41	1.21	45	3.00	0	0.00
TOTTROG	9	0.26	6	0.40	0	0.00
CEPA	57	1.68	14	0.93	0	0.00
CHAJ	7	0.21	8	0.53	0	0.00
FJAU	12	0.35	19	1.27	0	0.00
FMAS	22	0.65	18	1.20	0	0.00
PCHA	3	0.09	10	0.67	0	0.00
PMAR	103	3.03	74	4.93	0	0.00
PPRE	72	2.12	19	1.27	7	1.40
PQAI	9	0.26	0	0.00	0	0.00
STUR	0	0.00	0	0.00	1	0.20
TROB	0	0.00	3	0.20	0	0.00
TROM	9	0.26	3	0.20	0	0.00
VACH	3	0.09	0	0.00	0	0.00

Tableau 11. Nombre d'oiseaux observés/espèce, importance relative (%) des regroupements d'espèces des passereaux et degré de sélection des prairies humides des îles du Moine, des Barques et Ronde selon trois intensités de broutement (voir Tableau 1).

	Nul	Modéré	Intense	Total
TOTBRU	332 (33.47) +	640 (64.52) 0	20 (2.02) -	992
GOGL	21 (10.71) -	175 (89.29) +	0 (0.00) -	196
TOTICTE	39 (18.75) -	168 (80.77) +	1 (0.48) -	208
TOTPARU	127 (57.47) +	94 (42.53) -	0 (0.00) -	221

Notes: Le groupe des troglodytes n'a pas été analysé en raison d'un trop faible effectif (n < 54 observations).
 Un signe "-" indique un évitement de l'habitat, un signe "+" indique qu'il y a sélection de l'habitat et un "0" indique que l'habitat n'est ni préféré, ni sélectionné (voir l'Annexe C).

Tableau 12. Importance des habitats pour les espèces de passereaux dont la fréquence d'observation est plus grande que 54 (sauf les goglus des prés) dans les prairies humides selon trois intensités de broutement, îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993.

	Nul	Modéré	Intense
Bruant des marais (n=592)	+	0	-
Bruant des prés (n=342)	-	+	-
Carouge à épaulettes (n=203)	-	+	-
Paruline jaune (n=97)	+	-	-
Paruline masquée (n=106)	+	0	-

Notes: Un signe "-" indique un évitement de l'habitat, un signe "+" indique qu'il y a sélection de l'habitat et un "0" indique que l'habitat n'est ni préféré, ni sélectionné.

Une analyse de la sélection de l'habitat pour les espèces dont le nombre d'observation était suffisant a ensuite été réalisée (Tableau 12). Ainsi, le bruant des marais, le bruant des prés, le carouge à épaulettes, la paruline jaune et la paruline masquée ont donc fait l'objet d'une telle analyse. Le bruant des prés et le carouge à épaulettes préféraient les prairies modérément broutées et évitaient les deux autres types de prairies. Le bruant des marais et la paruline masquée ont préféré pour leur part, les prairies sans broutement et ont utilisé selon leur proportion, les prairies à broutement modéré tout en négligeant les prairies fortement broutées. La paruline jaune a, quant à elle, préféré les prairies sans broutement et évité les deux autres types de prairies. Rappelons également que les goglus des prés ont préféré les prairies modérément broutées.

Les moyennes d'observations maximales par parcelle ont été calculées pour l'île du Moine (broutement modéré) et l'île des Barques où le nombre d'observations étaient suffisant (N=54). Les moyennes des passereaux totaux, des cinq groupes de passereaux et des huit espèces ont donc été comparées entre ces deux types de prairies. Nous avons observé aucune différence significative entre le nombre d'oiseaux des prairies non broutées et broutées modérément pour la paruline masquée, le bruant des marais, le troglodyte des marais, le bruant des prés, le nombre total de bruants (TOTBRU), le nombre total de troglodytes (TOTROG) et le nombre total de passereaux (Tableau 13). Cependant, il y avait significativement plus de carouge à épaulettes, de goglus et d'ictéridés (TOTICTÉ) dans les prairies modérément broutées que dans les prairies non broutées. Finalement, il y avait significativement plus de parulines jaunes, de bruants chanteurs, de parulines (TOTPARU) et de chardonnerets jaunes dans les prairies ne subissant aucun broutement que dans les prairies modérément broutées (Tableau 13).

C.2 - Caractéristiques du couvert végétal et utilisation par les passereaux

Nous avons vérifié l'effet des caractéristiques du couvert végétal sur la distribution des diverses espèces de passereaux. La Figure 10 illustre la relation entre le nombre maximal de passereaux, le degré d'obstruction végétale et le % de recouvrement en arbustes selon les différents secteurs. Nos résultats indiquent que ces deux variables n'étaient pas reliés significativement à l'utilisation par les passereaux (Tableau 14). Cependant, il y avait corrélations significatives entre le % d'arbustes et la présence du chardonneret jaune, de la paruline jaune et du bruant chanteur tandis qu'il y a corrélations positives entre le degré d'obstruction horizontale et la présence de la paruline masquée et du bruant des marais.

Tableau 13. Comparaison du nombre moyen d'oiseaux par parcelle obtenu pour le relevé maximum^a sur les îles du Moine et des Barques, 1993. Pour la signification des abréviations, voir le Tableau 9.

ESPÈCES/GROUPES	BROUITEMENT MODÉRÉ	BROUITEMENT NUL	Probabilité
CEPA	0.75 ± 1.06*	0.20 ± 0.48	0.0077
CHAJ	0.03 ± 0.24	0.27 ± 0.69	0.0136
FJAU	0.13 ± 0.38	0.53 ± 0.86	0.0018
FMAS	0.25 ± 0.74	0.40 ± 0.67	0.3451
GOGL	0.68 ± 1.14*	0.20 ± 0.48	0.0302
PCHA	0.03 ± 0.17*	0.33 ± 0.92*	0.0098
PMAR	1.38 ± 1.64	1.90 ± 1.75	0.1613
PPRE	0.96 ± 1.49	0.37 ± 1.30	0.0642
TROM	0.12 ± 0.50	0.07 ± 0.25	0.6016
TOTBRU	2.32 ± 2.11	2.30 ± 1.70	0.9571
TOTICTÉ	0.76 ± 1.09*	0.20 ± 0.48	0.0081
TOTPARU	0.41 ± 1.07*	1.20 ± 1.73*	0.0070
TOTTROG	0.12 ± 0.51	0.10 ± 0.31	0.8595
NB. TOTAL DE PASSEREAUX	3.82 ± 2.53	3.73 ± 2.23	0.8667

a La date du relevé peut varier entre les espèces et les groupes d'espèces.
 * Différence significative (P<0.05)

Note 1: Seules les espèces dont le nombre d'observations total pour les deux îles est >10 ont été conservées.

Note 2: Les moyennes sont suivies de leur écart type.

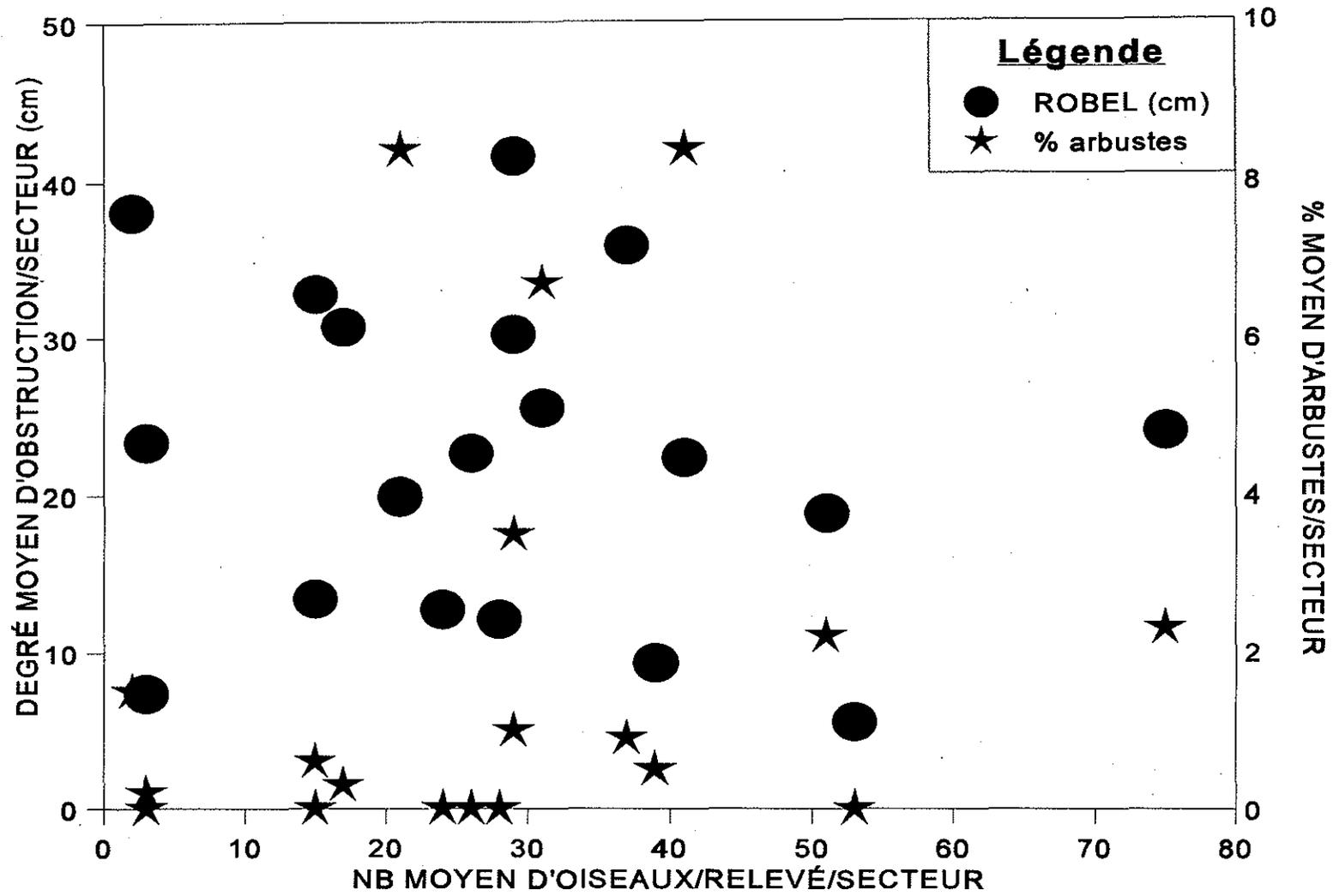


Figure 10. Variation de nombre maximal de passereaux observés pendant un relevé et certaines caractéristiques du couvert végétal des secteurs d'inventaire des îles du Moine, des Barques et Ronde, 1993.

Tableau 14. Corrélations simples de Pearson entre le nombre maximum d'oiseaux/relevé/parcelle et certaines caractéristiques du couvert végétal. Voir le tableau 9 pour la signification des abréviations des différentes espèces.

ESPECE OU GROUPE D'ESPECE	DEGRE MOYEN D'OBSTRUCTION/PARCELLE		RECOURVEMENT (%) EN ARBUSTES/PARCELLE	
	r	p	r	p
Nb. total de passereaux	0.37	0.12	0.24	0.32
TOTBRU	0.25	0.30	0.24	0.31
GOGL	0.43	0.07	-0.24	0.32
TOTICTÉ	0.22	0.36	-0.06	0.81
TOTPARU	0.29	0.22	0.52	0.02
TORTROG	0.35	0.15	-0.10	0.69
CEPA	0.23	0.35	-0.10	0.68
CHAJ	-0.11	0.66	0.52	0.02
FJAU	0.14	0.55	0.68	0.002
FMAS	0.60	0.007	0.12	0.62
PCHA	-0.07	0.78	0.66	0.002
PMAR	0.57	0.01	0.11	0.66
PPRE	-0.37	0.12	0.03	0.91
PQAI	-0.14	0.57	-0.24	0.32
STUR	-0.34	0.15	-0.17	0.50
TROB	0.18	0.47	-0.06	0.82
TROM	0.31	0.19	-0.09	0.72
VACH	0.23	0.35	0.36	0.13

DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

A.- Nidification de la sauvagine

Les divers travaux réalisés en Amérique du Nord sur l'impact du broutement du bétail dans les prairies naturelles démontrent que la densité de nids de même que le succès de nidification de la sauvagine sont généralement supérieurs dans les endroits où le bétail est absent (Glover 1956, Kirsh 1969, Higgins 1977, Kirsh et coll. 1978, Klett et coll. 1988, Kirby et coll. 1992). En fait, de toutes les études effectuées, seule celle de Burgess et coll. (1975) arrive à un résultat contraire. Ainsi, les prairies naturelles subissant aucun broutement ou alors une très faible pression de broutement supporteraient davantage de nids que les pâturages et le succès de nidification y serait également supérieur (voir Bélanger 1991 pour une synthèse des diverses études).

La principale cause de cette plus faible utilisation, ne serait être attribuable uniquement au piétinement des nids par le bétail (Sayler 1962, Klett et coll. 1988, Lapointe 1996). À faible pression de broutement, le pourcentage de nids piétinés est faible (Cowardin et coll. 1985, Higgins et coll. 1992), bien que de telles situations puissent survenir à certaines fortes densités de bêtes et de nids (voir Jensen et coll. 1990). En fait, l'impact majeur se situerait davantage au niveau de la dégradation du couvert végétal présent puisque le broutement affecte la composition spécifique et réduit l'abondance et la hauteur de la végétation morte de même que celle en croissance (Lapointe et coll. 1996a). Cela résulterait donc en un couvert végétal de moins grande valeur pour la nidification des canards comme des autres espèces d'oiseaux nichant au sol (Lapointe 1996); ceci serait particulièrement vrai si la pression de broutement est très élevée (plus d'une vache/ha/an). Ainsi, Gjersing (1975) a observé une plus grande abondance de végétation résiduelle et une croissance printannière plus hâtive de la végétation annuelle dans les secteurs où l'on avait retiré le bétail durant l'été et l'automne précédents. Finalement, la présence du bétail induirait également un plus fort taux de prédation des nids. Ceci serait bien sûr relié en grande partie à la dégradation du couvert végétal mais aussi comme Capel (1965) l'a observé, au fait que les nids localisés près des sentiers empruntés par les bêtes, seraient davantage visités par les prédateurs terrestres et aviens que ceux qui en étaient davantage éloignés.

Les résultats obtenus dans le cadre de notre étude visant notamment à comparer l'utilisation par la sauvagine de prairies naturelles rendues à différents stades d'évolution et subissant différentes pressions de broutement corroborent assez bien les résultats obtenus dans l'ouest du continent. Ainsi, nous avons observé des densités de 0.29, 0.50 et 0.05 nid/ha dans des prairies subissant aucun broutement, un broutement modéré et un broutement intense en terme de charge animale (Tableau 1a). Évidemment, la densité moyenne observée (0.34 nid/ha) est assez typique de celle des autres îles du fleuve Saint-Laurent (voir Bélanger et Lehoux 1995) mais est bien moindre que celles généralement rapportée (>8 nids/ha) pour des îles dans la région des prairies canadiennes (Giroux 1981, Duebber 1982, Willms et Crawford 1989). Pour ce qui est des principales espèces recensées, le Canard pilet, le Canard chipeau et le Canard colvert, ce sont aussi les espèces nicheuses dominantes des autres îles du fleuve Saint-Laurent (Bélanger et Lehoux 1995) et tout au moins pour les deux dernières, elles sont reconnues pour nicher très fréquemment sur des îles (Giroux 1981, Duebber 1982, Duebber et coll. 1983, Bélanger et Tremblay 1989). Pour ce qui est du Canard pilet, cette espèce est très abondante dans cette portion du tronçon fluvial et est reconnue pour nicher tôt en saison, là où le couvert végétal est bas et épars (Duncan 1986), ce qui est souvent le cas des prairies servant au pâturage communal dans les îles du fleuve Saint-Laurent.

Nous avons enregistré un succès apparent de nidification variant de 20 à 30%, ce qui représente un taux de succès de seulement 14% si on l'exprime à l'aide de la technique de Mayfield modifiée. Ce pourcentage variait selon les espèces, soit de 4% pour le Canard pilet à 31% pour le Canard Souchet. Le succès de nidification enregistré lors de notre étude est relativement peu élevé pour des îles en comparaison des résultats obtenus dans l'ouest du continent (voir Giroux 1981, Duebber 1982, Willms et Crawford 1989); au Québec, Lapointe (1996) a enregistré un succès de l'ordre de 70 à 75% dans les îles de Varennes. Il faut cependant mentionner que les îles que nous avons étudié sont situées près de la terre ferme et sont de très grandes superficies, donc susceptibles d'accueillir une population résidente de prédateurs terrestres. En 1993, nous avons enregistré un succès apparent de nidification supérieur dans les prairies ne subissant aucun broutement (île des Barques) par rapport à celles subissant un broutement modéré (île du Moine). En 1994, à l'île du Moine, nous n'avons observé aucune relation entre le succès de nidification et le degré d'obstruction ou le % de recouvrement en arbustes. Cependant, il faut mentionner que dans ces deux derniers cas, la taille de notre échantillon était relativement faible, rendant l'interprétation quelque peu hasardeuse.

Nos résultats ont montré que le degré d'obstruction horizontale de même que le % d'arbustes différaient entre les trois types de prairies (îles) conséquemment aux différentes pressions de broutement présentes. Cette distinction était particulièrement évidente dans le cas de l'île du Moine où l'on notait une augmentation graduelle de la mesure d'obstruction du couvert végétal herbaçé en allant des secteurs situés à l'ouest (secteur très brouté s'apparentant à la végétation de l'île Ronde) à ceux situés à l'est de l'île (peu ou pas de broutement; végétation comparable à celle de l'île des Barques). Ces résultats sont importants en terme d'aménagement puisque nous avons observé que la densité moyenne de nids de canards était bien corrélée positivement à la mesure d'obstruction du couvert végétal. Ainsi, par certains travaux visant à influencer la qualité du couvert végétal tel un feu contrôlé (Fritzell (1975) ou même, par l'utilisation du bétail (Holechek et al. 1982), il serait possible d'augmenter le densité de nids présents dans certaines prairies. Par exemple, les récents travaux de Barker et coll. (1990) ainsi que de Lapointe (1996) ont démontré qu'une intégration faune-agriculture était possible dans les prairies soumises au broutement du bétail; ils ont observé que le nombre de nids était supérieur dans les sites où l'on avait instauré divers systèmes spécialisés de gestion du pâturage que dans les prairies subissant un broutement en continu et d'anciens pacages abandonnés. Conséquemment, à la lumière des résultats de cette étude et des autres travaux disponibles, et dans le but d'augmenter ou maintenir la valeur des différentes îles à l'étude pour la nidification de la sauvagine, nous émettons les recommandations suivantes:

1) île Ronde:

- diminuer la pression de broutement à moins d'une bête par hectare,
- protéger la partie est de même que la ceinture arborée de l'île du broutement du bétail car ces zones pourront être alors utilisées pour la nidification.

2) île des Barques:

- compte tenu que la prairie herbaçée de la partie ouest et de la rive sud de l'île est de plus en plus envahie par la végétation arbustive, intervenir (broutement ou feu contrôlé) pour augmenter la valeur du couvert pour la nidification,
- procéder si possible, à un contrôle au niveau de la population de prédateurs.

3) île du Moine:

- étaler la pression de broutement à l'ensemble de la superficie de l'île en variant d'une année à l'autre l'endroit du broutement printannier du bétail sur les îles et en le déplaçant tout au cours de la saison
- procéder si possible, à un contrôle au niveau de la population de prédateurs.

B.- Utilisation par les passereaux

Un certain nombre d'études réalisées dans l'ouest du continent ont démontré que le broutement du bétail en modifiant tant la composition spécifique que l'abondance des plantes, diminuait la richesse en espèces et la densité en individus des communautés aviennes (Kirsch et coll. 1978, Kantrud 1981, Taylor 1986, Bowen et Kruse 1993). Pour notre part, nous avons enregistré une diminution de la densité d'oiseaux présents (11.7 oiseaux/ha à l'île des Barques, 10.4 oiseaux/ha à l'île du Moine et 1.6 oiseaux/ha à l'île Ronde c'est-à-dire pour des prairies subissant respectivement, aucun broutement, un broutement modéré et un broutement intense). Seulement 13 espèces de passereaux ont été recensées; par ordre d'importance (selon le nombre total d'observations), le bruant des marais, le bruant des prés, le carouge à épaulettes et le goglu des prés représentaient les quatre espèces les plus fréquentes et constituaient plus de 80% des observations. Ces résultats correspondent assez bien aux données antérieures sur l'avifaune de ces îles puisque de 11 à 18 espèces seraient généralement rencontrées dans les prairies herbaçées des îles du fleuve Saint-Laurent (Pilon et coll. 1981). La richesse spécifique enregistrée dans les prairies des îles à l'étude est tout de même inférieure à celle rapportée par d'autres études réalisées ailleurs en Amérique du Nord (Owens et Myers 1973, Kantrud et Koligiski 1982, Zimmerman 1992).

De nos résultats, il est clair que l'île Ronde, qui subit un effort de broutement intense de la part du bétail, est évitée par la majorité des passereaux des prairies humides. Tant le nombre d'espèces recensées que le nombre d'observations confirment ce point. De plus, aucune espèce et aucun groupe d'espèces analysés dans leur sélection de l'habitat n'a préféré cette île. La diminution de la qualité du couvert végétal induit par le broutement intense (densité et hauteur d'herbacées et présence d'arbustes) entraîne conséquemment, une diminution de la quantité et de la diversité des espèces d'oiseaux qui fréquentent habituellement ce type de milieu. De telles observations ont également été faites au Québec (Lapointe et coll. 1996b) qu'ailleurs en Amérique du Nord (Kantrud 1981, Kirsh et coll. 1978).

Pour ce qui est des deux autres types de prairies à broutement modéré et à broutement nul, on a noté très peu de différences dans la composition spécifique des communautés aviennes présentes, quoique l'importance relative des différentes espèces et/ou groupes d'espèces diffèraient significativement entre elles. Ainsi, la pression de broutement dans les prairies des îles n'influence pas globalement leur

utilisation par les passereaux (densité d'oiseaux) mais détermine en grande partie, les espèces qui y seront présentes (composition spécifique de la communauté avienne). Par exemple, les espèces du groupe des parulines montraient une nette préférence pour les prairies non broutées tout comme les bruants quoique la sélection était moins prononcée chez ces derniers. Ce résultat plus nuancé origine du fait que certains bruants préféraient un broutement nul (bruant des marais) alors que d'autres préféraient un broutement modéré (bruant des prés). Le bruant des prés est reconnu comme une espèce intolérante au broutement intensif (Bock et coll. 1993) bien qu'une fois établi, il retournerait au même site peu importe son succès de nidification (Bédard et Lapointe 1984).

La présence d'arbustes et d'herbiers émergents denses (notamment de quenouilles; *Typha* spp.) près de points d'eau temporaires dans les prairies non broutées de l'île des Barques, seraient probablement un facteur important de la préférence de ces dernières pour certaines espèces d'oiseaux (le groupe des parulines en général et le bruant des marais). Ce type de végétation est plus ou moins absent dans les prairies de l'île du Moine conséquemment au broutement et au piétinement de la végétation par le bétail. Pour sa part, le bruant chanteur semblait aussi préféré les prairies sans broutement mais le nombre d'observation était relativement faible. La présence d'arbustes dans ce type de prairie pouvaient servir de perches de chant pour délimiter les territoires semble être à l'origine de cette préférence. Les corrélations positives que nous avons observé entre le recouvrement en arbustes et la présence des espèces du groupe des parulines et du bruant chanteur tendent à confirmer ces points. Les Ictéridés principalement le carouge à épauettes, préféraient les prairies à broutement modéré. Ceci peut être expliqué par le fait que bien qu'utilisant plusieurs types d'habitats pour nicher, les carouge à épauettes préfèrent les prairies humides avec une végétation haute et ayant beaucoup de végétation résiduelle (Searcy 1979). Pour ce qui est du Goglu des prés, un oiseau typique des pâturages et des champs de foin, il nichera le plus souvent là où il y aura abondance de litière (Bollinger et Gavin 1989, Bollinger et Gavin 1992).

En conclusion, selon les résultats obtenus, il semble évident qu'un broutement trop intense en terme d'unités animales, c'est-à-dire excédant une vache/ha/an, est néfaste pour la présence des oiseaux fréquentant les prairies humides tant quantitativement (nombre d'individus) que qualitativement (nombre d'espèces). Par contre, il y aurait globalement peu de différences entre les prairies sans broutement et celles subissant un broutement modéré. Individuellement, certaines espèces préféreront les prairies sans

broutement alors que d'autres préféreront les prairies avec broutement modéré. Dans un but de conservation des espèces aviennes autre que la sauvagine et nichant au sol dans les prairies des îles du fleuve Saint-Laurent, il serait donc important de protéger à l'aide de clôtures, les zones arbustives et les bandes riveraines à plantes émergentes. Ainsi, cela pourrait assurer la présence des espèces de passeréaux associées aux prairies plus âgées ou jeunes friches. Conséquemment, par rapport aux îles à l'étude, nos recommandations sont les suivantes:

1) île Ronde:

- diminuer la pression de broutement à moins d'une bête par hectare pour éviter une dégradation trop importante du couvert végétal et minimiser le piétinement des nids par le bétail,
- protéger la partie le plus à l'est de l'île de même que la ceinture boisée de l'île (boisé épars, étangs, prairie très humide à carex) du broutement du bétail afin de conserver ou même d'augmenter (plantation) la valeur de ces secteurs,
- procéder à des travaux de plantation d'arbustes qui serviront à consolider le sol de la bande riveraine en fonction du batillage dans le secteur sud-ouest et procureront des habitats à plusieurs espèces d'oiseaux.

2) île des Barques:

- s'assurer lors d'une intervention pour rajeunir la prairie herbaçée de l'île et favoriser la nidification de la sauvagine, de garder certains secteurs (rive nord de l'île par exemple) en jeune friche arbustive pour le bénéfice de certaines espèces, notamment du groupe des parulines,
- éviter que des travaux d'aménagement aient lieu dans les secteurs les plus à l'est car on y retrouve une petite population de troglodytes à bec court. Mettre en place les recommandations déjà formulées en ce sens pour l'île du Moine (voir Maisonneuve et coll. 1992).

3) île du Moine:

- étaler la pression de broutement à l'ensemble de la superficie de l'île en variant d'une année à l'autre l'endroit du broutement printannier du bétail sur les îles et en le déplaçant tout au cours de la saison. Cela permettra d'éviter une dégradation trop importante du couvert végétal et d'augmenter globalement la valeur de l'île pour l'avifaune,
- tenir compte lors des travaux d'aménagement, des secteurs utilisés par certaines espèces d'intérêt comme le bruant à queue aigue (secteurs G et H) et le troglodyte à bec court (non détecté lors de nos inventaires mais reconnu pour être présent sur l'île). Mettre en place les recommandations déjà formulées en ce sens (voir Maisonneuve et coll. 1992).

BIBLIOGRAPHIE

- Barker, W. T., K. K. Sedivec, T. A. Messmer, K. F. Higgins et D. R. Hertel. 1990. Effects of specialized grazing systems on waterfowl production in southcentral North Dakota. *Trans. N. A. Wildl. & Nat. Res. Conf.* 55:462-474.
- Bédard, J. et G. Lapointe. 1984. The savannah sparrow territorial system: can habitat features be related to breeding success? *Can. J. Zool.* 1819-1829.
- Bélanger, L. et S. Tremblay, 1989. Ducks nesting on artificial islands in Québec. *Wildl. Soc. Bull.* 17:233-236.
- Bélanger, L. 1991. Programme de valorisation des îles du Saint-Laurent; gestion intégrée des activités agricoles. Environnement Canada. Service Canadien de la Faune, Québec. Rapport non publié, 61 pp.
- Bélanger, L. et D. Lehoux. 1995. L'utilisation de divers habitats par les anatins en période de nidification: les îles du St-Laurent situées entre Montréal et Trois-Rivières. Service Canadien de la Faune. Environnement Canada. Rapport 87. 27 pp.
- Bibby, C. J., N. D. Burges et D. A. Hill. 1992. Bird census techniques. Academic Press, Toronto, Canada, 257 p.
- Bock, C. E., V. A. Saab, T. D. Rich et D. S. Dobkin. 1993. Effects of livestock grazing on neotropical migratory landbirds in western North America. U. S. Forest Service Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado. pp. 296-309
- Bollinger, E. K. et T. A. Gavin. 1989. The effects of site quality on breeding site fidelity in bobolinks. *Auk.* 584-594.
- Bollinger, E. K. et T. A. Gavin. 1992. Eastern Bobolinks populations: ecology and conservation in an agricultural landscape *in Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds.* J. M. Hagan et D. W. Johnston Editors. Smithsonian Institute Press, Washington, D.C. pp. 497-506.
- Bowen, B.S. et A.D. Kruse, 1993. Effects of grazing on nesting by upland sandpipers in Southcentral Dakota. *J. Wildl. Manage.* 57:291-301.
- Burgess, H.H., H.H. Prince and D.L. Trauger 1965. Blue-winged teal nesting success as related to land use. *J. Wildl. Manage* 29:89-95.
- Capel, S.W. 1965. The relationships between grazing and predator activities in four types of waterfowl nesting cover. M. A. thesis, Univ. of Missouri, Columbia, 78p.
- De Koninck, R. 1970. Les cent-îles du lac Saint-Pierre. Les presses de l'Université Laval, Ste-Foy,

Canada, 125p.

- Duebbert, H.F., 1969. High nest density and hatching success of ducks on South Dakota Cap land. Trans. North Am. Wildl. and Nat. Res. Conf., 34:218-228.

- Duebbert, H.F. and H.A. Kantrud, 1974. Upland duck nesting related to land use and predator reduction. J. Wildl. Manage. 38:257-265.

- Duebbert, H.F. and J.T. Lokemoen, 1976. Ducks nesting in fields of undisturbed grass-legume cover. J. Wildl. Manage. 40:39-49.

- Duebbert, H.F., 1982. Nesting of waterfowl on islands in Lake Audubon, North Dakota. Wildl. Soc. Bull. 10:232-237.

- Duebbert, H.F., J. T. Lokemoen, and D. E. Sharp. 1983. Concentrated nesting of mallards and gadwalls on Miller lake island, North Dakota. J. Wildl. Manage. 47:729-740.

- Duncan, D. C. 1986. Influence of vegetation on composition and density of island-nesting ducks. Wildl. Soc. Bull. 14:158-160.

- Fritzell, E.K., 1975. Effects of agricultural burning on nesting waterfowl. Can. Field-Nat. 89:21-27.

- Giroux, J.-F. 1981. Use of artificial islands by nesting waterfowl in southeastern Alberta. J. Wildl. Manage. 45:669-679.

- Gjersing, F.M. 1975. Waterfowl production in relation to rest-rotation grazing. J. Range Manage 28:37-42.

- Glover, F.A. 1956. Nesting and production of the blue-winged teal (Anas discors) in northwest Iowa. J. Wildl. Manage 20:28-46.

- Gloutney, M.L., R.G. Clark, A.D. Afton et G.J. Huff, 1993. Timing of nest searches for upland nesting waterfowl. J. Wildl. Manage. 57:597-601.

- Higgins, K.F., 1977. Ducks nesting in intensively farmed areas of North Dakota. J. Wildl. Manage. 41:232-242.

- Holechek, J.L., R. Valdez, S.D. Schemnitz, R.D. Pieper and C.A. Davis, 1982. Manipulation of grazing to improve or maintain wildlife habitat. Wildl. Soc. Bull. 10:204-210.

- Jensen, H.P, D. Rollins et R.L. Gillen, 1990. Effects of cattle stock density on trampling loss of simulated ground nests. Wildl. Soc. Bull. 18:71-74.

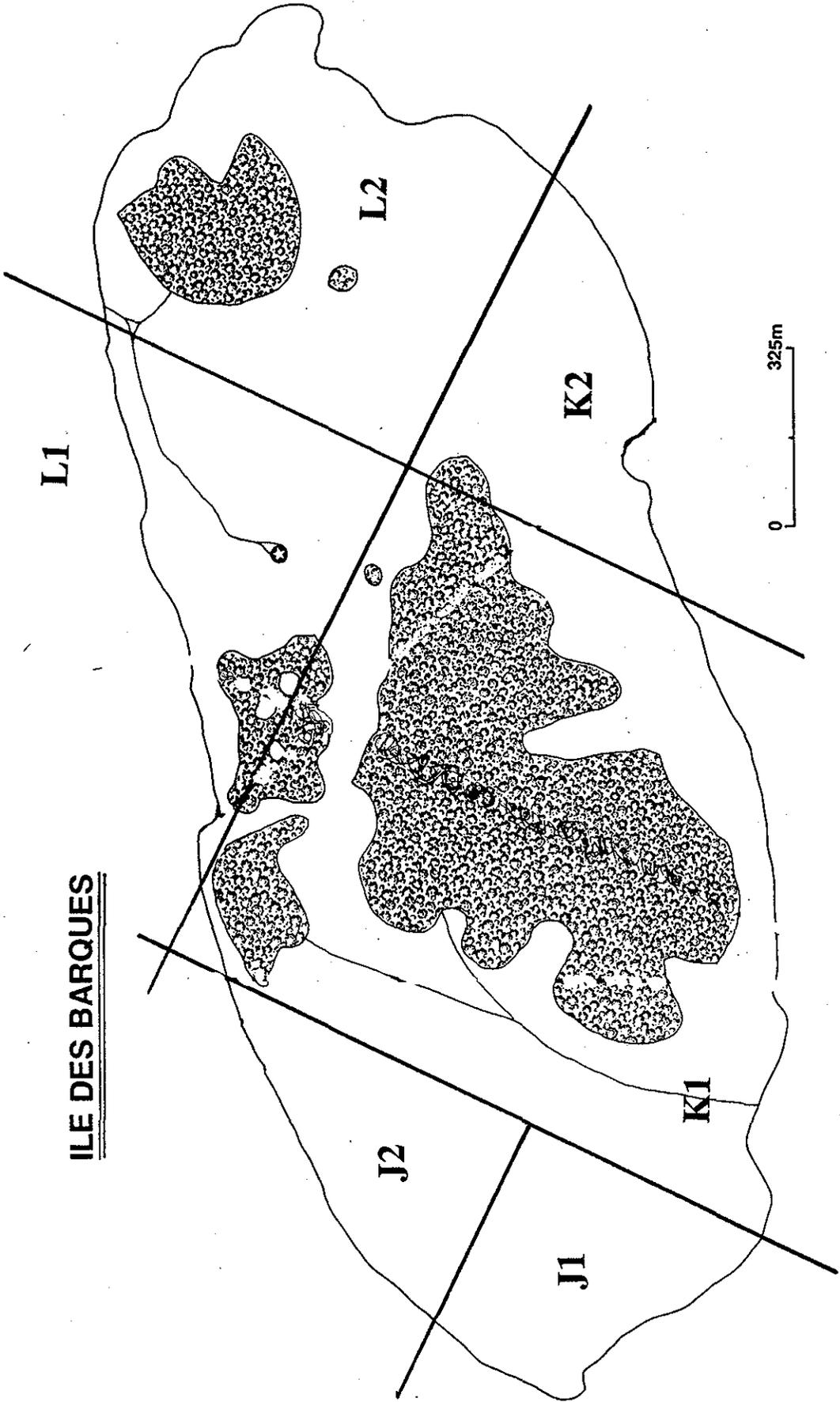
- Kaiser, P.H., S.S. Berlinger and L.H. Fredrickson, 1979. Response of Blue-winged teal to range management on waterfowl production areas in southeastern South Dakota. J. Range Manage. 32:295-298.

- Kantrud, H.A. 1981. Grazing intensity effects on the breeding avifauna of North Dakota native grasslands. *Can. Field Nat.* 404-417
- Kantrud, H.A. and R.L. Kologiski, 1982. Effects of soils and grazing on breeding birds of uncultivated upland grasslands of the northern Great Plains. *U.S.F.W.S., Wildlife res. rep.* 15, 33p.
- Kirby, R.E., J.K. Ringelman, D.R. Anderson et R.S. Sodja, 1992. Grazing on National Wildlife Refuges: do the needs outweigh the problems? *Trans. N. A. Wildl. & Nat. Res. Conf.* 57:611-626.
- Kirsch, L.M. 1969. Waterfowl production in relation to grazing. *J. Wildl. Manage* 33:821-828.
- Kirsch, L.M., H.F. Duebber and A.D. Kruse, 1978. Grazing and haying effects of habitats on upland nesting birds. *Trans. North Am Wildl. and Nat. Res. Conf.*, 43:486-497.
- Klett, A.T., H.F. Duebber, C.A. Faanes et K.F. Higgins, 1986. Techniques for studying nest success of ducks in upland habitats in the Prairie Pothole Region. U. S. Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service, *Res. publ. no.* 158, 24p.
- Klett, A.T., T.L. Shaffer and D.H. Johnson, 1988. Duck nest success in the prairie pothole region. *J. Wildl. Manage.* 52:431-440.
- Lapointe, S., L. Bélanger, J.-F. Giroux et B. Fillion. 1996a. Effet du confinement du bétail et des travaux d'ensemencement sur la qualité du couvert végétal aux îles de Varennes, 1992-1994. Service Canadien de la Faune. Ministère de l'Environnement. Rapport technique no.255, 38p.
- Lapointe, S., L. Bélanger, J.-F. Giroux et B. Fillion. 1996b. Effet des aménagements destinés à la sauvagine (régie intensive de pacage) sur l'abondance des passereaux aux îles de Varennes aux îles de Varennes, 1992-1994. Service Canadien de la Faune. Ministère de l'Environnement. Rapport technique no.256, 34p.
- Lapointe, S. 1996. Effet du confinement du bétail et des travaux d'ensemencement sur la nidification de la sauvagine aux îles de Varennes, Québec. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Montréal, Qc. 42 p.
- Livezey, B.C., 1981. Duck nesting in retired croplands at Horicon National Wildlife Refuge, Wisconsin. *J. Wildl. Manage.* 45:27-37.
- MacFarlane, R.J., 1977. Waterfowl production in planted nesting cover. Thèse de Maîtrise, York University, Ontario, 64p.
- Maisonneuve, C., R. Ouellet et R. McNicoll, 1992. Considérations sur l'avifaune de l'île du Moine à prendre en compte dans l'élaboration du concept d'aménagement faunique de cette île. Min. du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de la faune terrestre, dir. de la gestion des espèces et des habitats, 11p.

- Miller, H.W. 1971. Relationships of duck nesting success to land use in North and South Dakota. Proc. Int. Cong. Game Biol. 10:133-141.
- Neu, C.W, C.R. Byers et J.M. Peek, 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. J. Wildl. Manage 38:541-545.
- Owens, R. A. et M. T. Myres. 1973. Effects of agriculture upon population of an Alberta fescue grassland. Can. J. Zool. 697-713.
- Pilon, C., J. Champagne et P. Chevalier 1981. Environnement biophysique des Iles de Berthier-Sorel. Centre de Recherches Ecologiques de Montréal, 203p.
- Rearden, J.D., 1951. Identification of waterfowl nest predators. J. Wildl. Manage 15:386-395.
- Robel, R.J., J.N. Briggs, A.D. Dayton et I.C. Hulbert, 1970. Relationships between visual obstruction measurements and weight of grassland vegetation. J. Range. Manage. 23:295-297.
- Saylor, J.W., 1962. Effects of drought and land use on prairie nesting ducks. Trans. North Am. Wildl. and Nat. Res. Conf., 27:69-79.
- Searcy, W. A. 1979. Female choice of mates: a general model for birds and its application to red-winged blackbirds (*Agelia phoeniceus*). Am. Nat. 77-100.
- Taylor, D.M., 1986. Effects of cattle grazing on passerine birds in riparian habitat. J. Range. Manage. 254-258.
- Voorhees, L.D. et J.F. Cassel, 1980. Highway right-of-way: Mowing versus succession as related to duck nesting. J. Wildl. Manage. 44:155-163.
- Wills, M. A. et R. D. Crawford 1989. Use of earthen islands by nesting ducks in North Dakota. J. Wildl. Manage. 53:411-417.
- Zar, J.H., 1974. Biostatistical analysis. Prentice-Hall inc., New-Jersey, États-Unis, 619p.
- Zimmerman, J. L. 1992. Density-independent factors affecting the avian diversity of the tallgrass prairie community. Wilson Bull. 104:85-94.

ANNEXE A

ILE DES BARQUES



L1

L2

K2

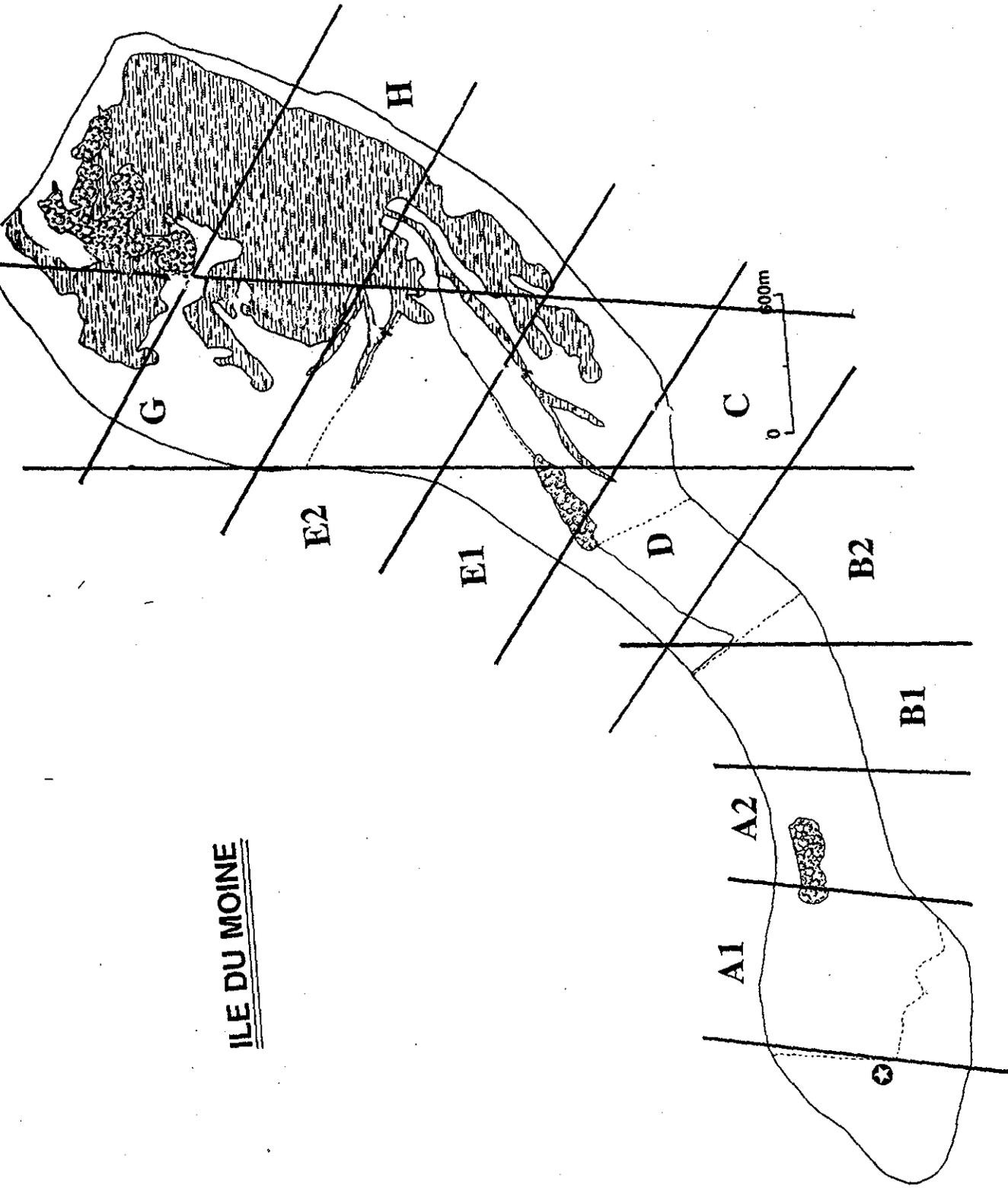
0 325m

J2

J1

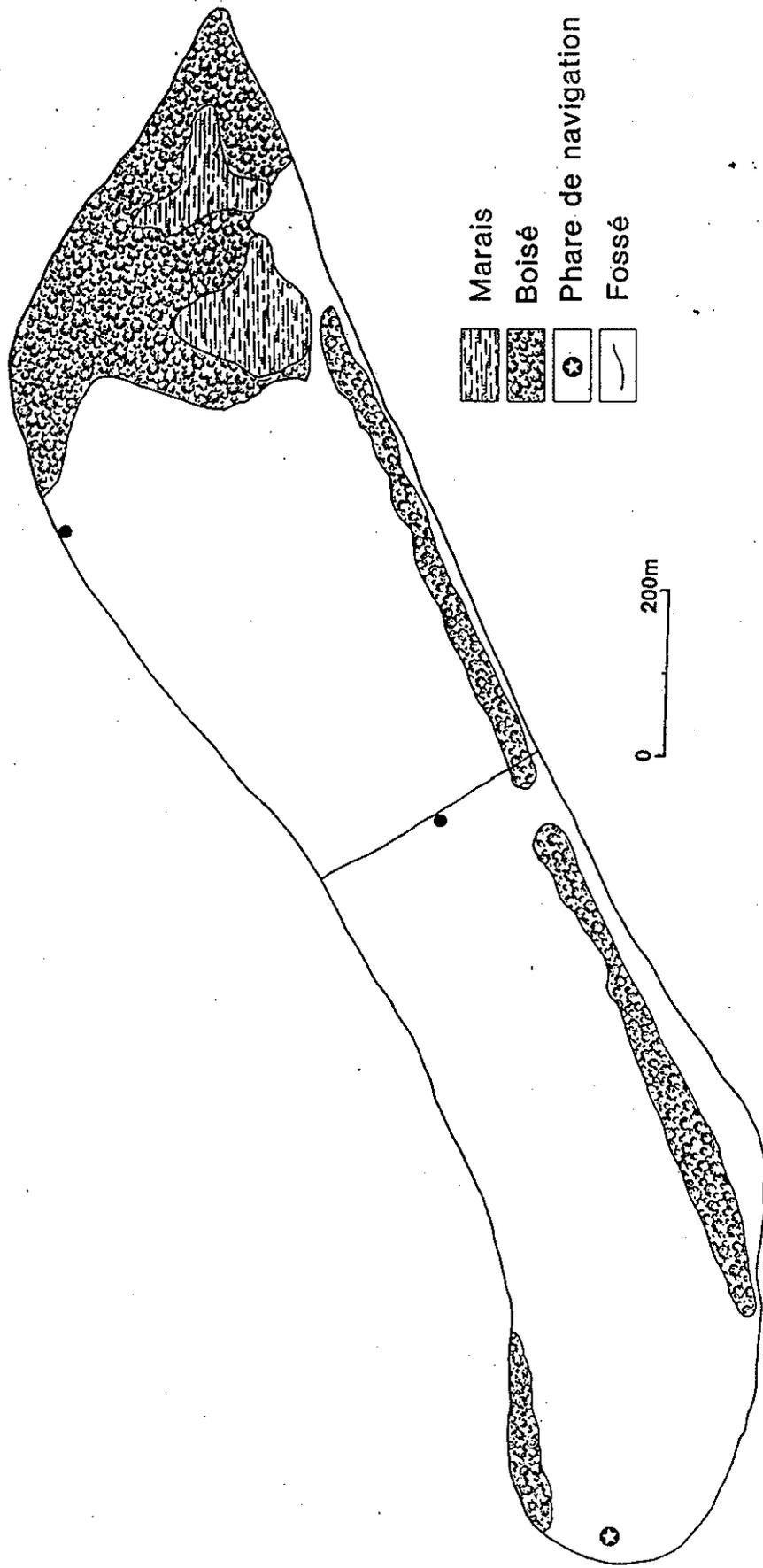
K1

ILE DU MOINE

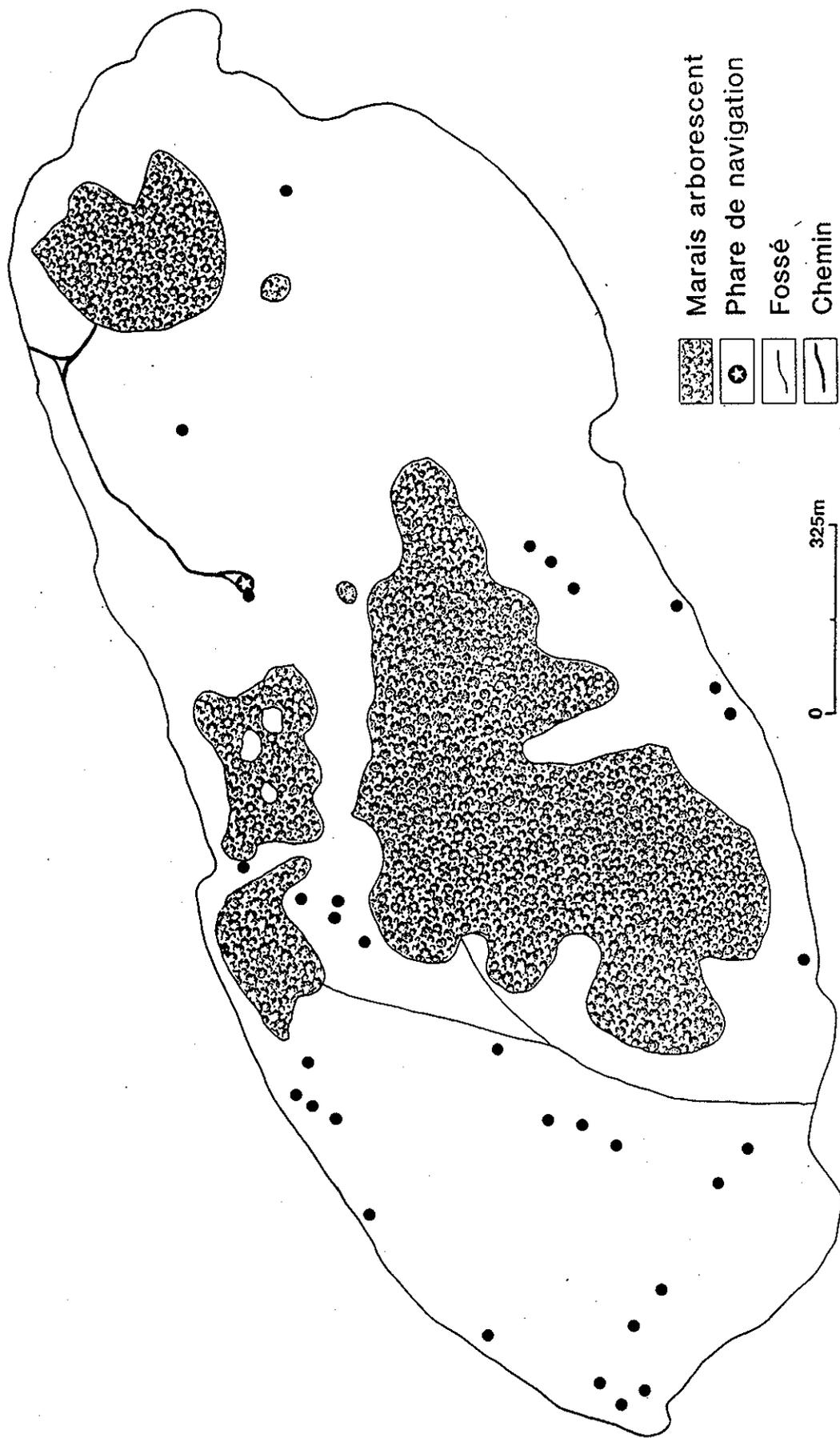


ANNEXE B

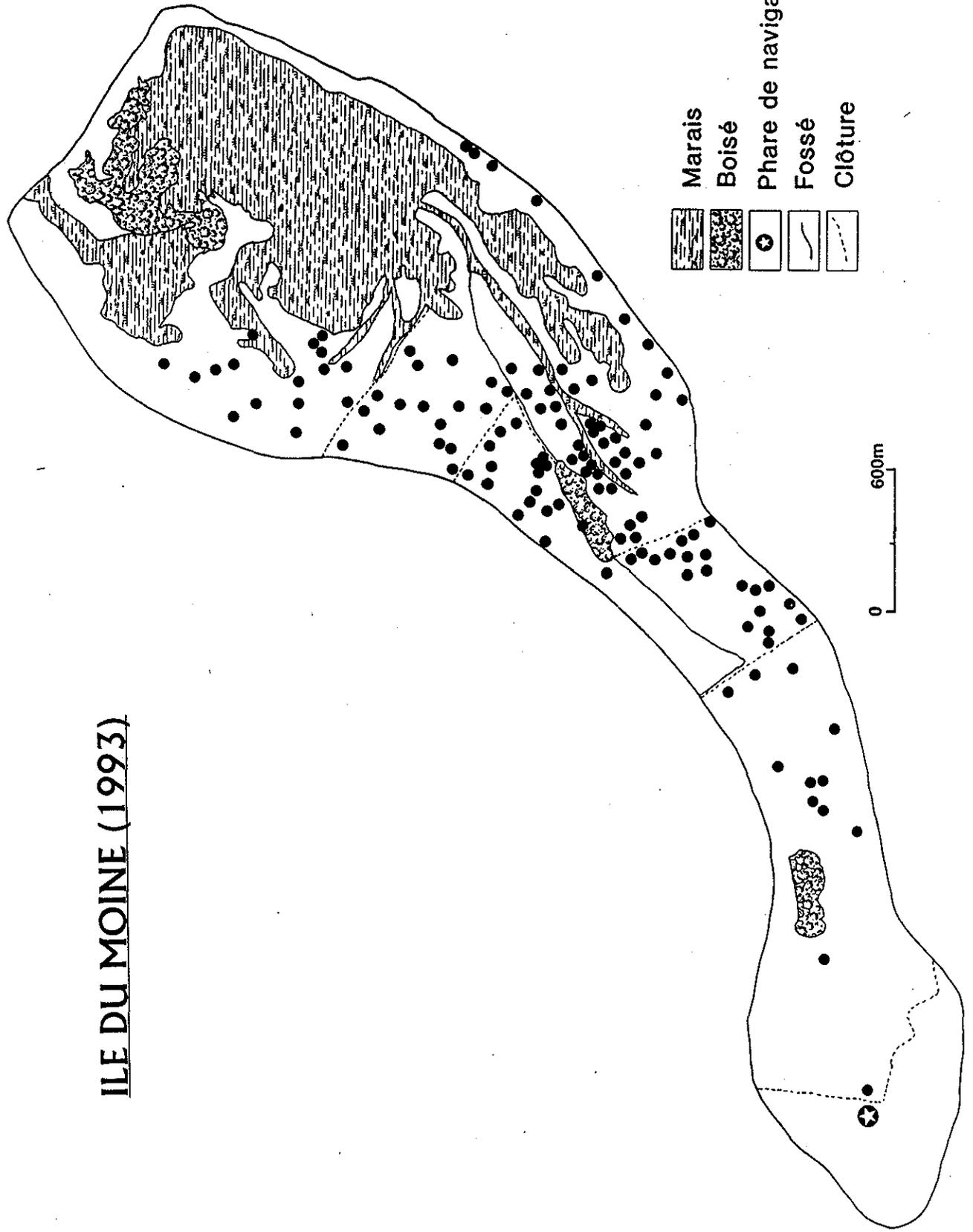
ILE RONDE (1993)



ILE DES BARQUES (1993)

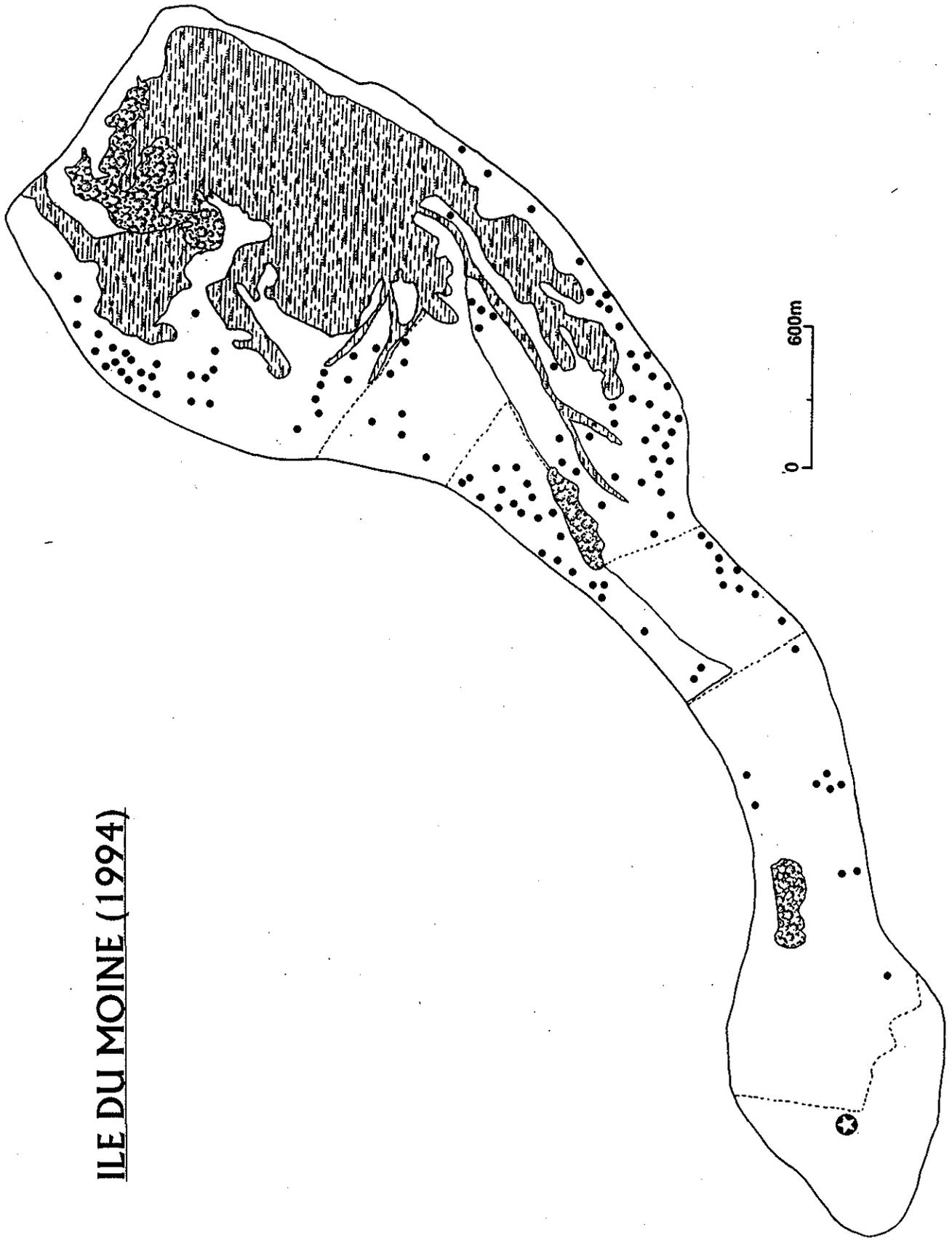


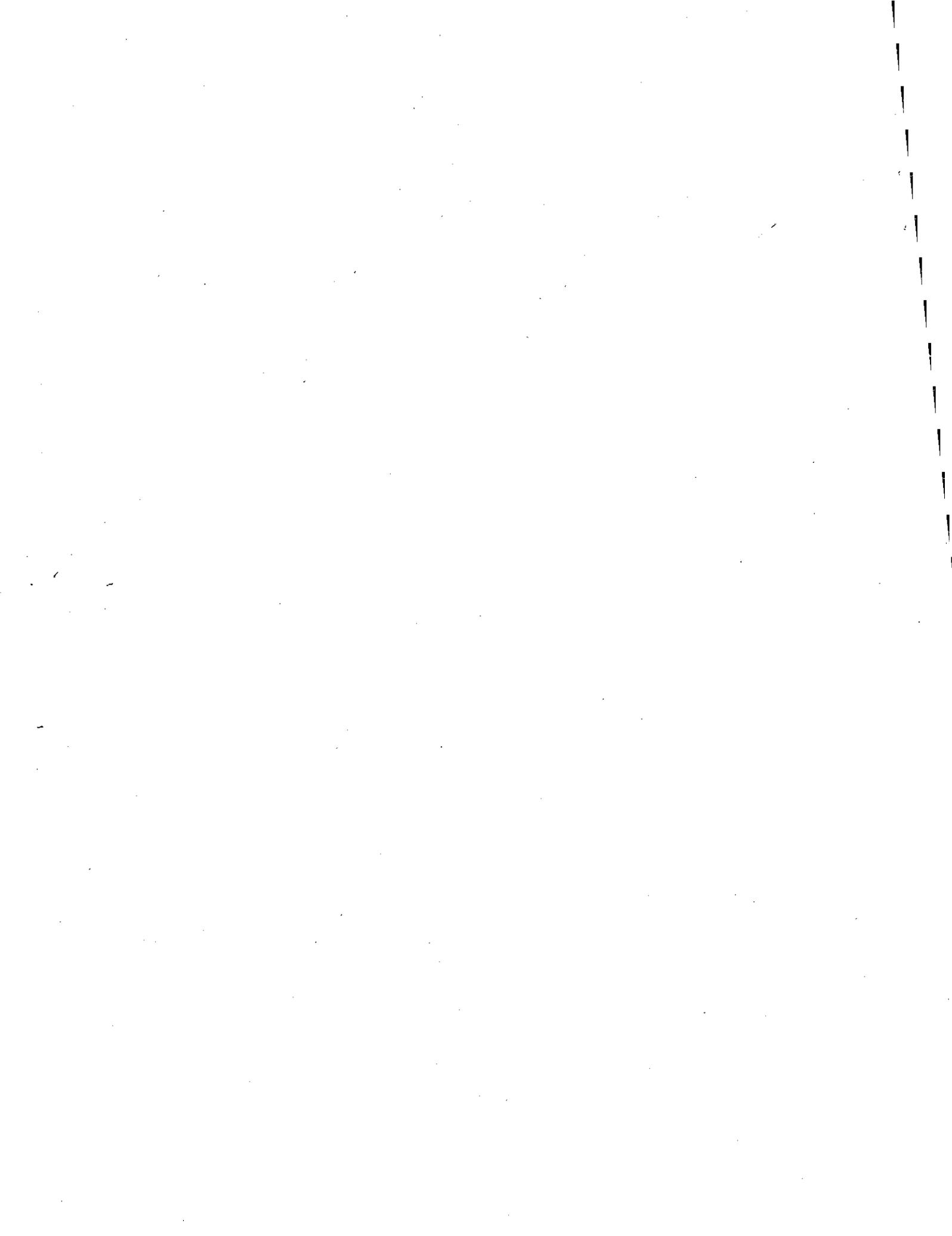
ILE DU MOINE (1993)



0 600m

ILE DU MOINE (1994)





ANNEXE C

Exemple de calcul du nombre minimum d'observations pour effectuer les analyses de sélection de l'habitat.

La sélection des habitats a été évaluée selon la méthode de Neu et coll. (1974). Cette méthode compare les fréquences observées aux fréquences attendues (théoriques) et est une application du test de Chi carré. La comparaison des fréquences se fait avec des intervalles de confiance à 95% de Bonferroni utilisant le Z statistique. Les fréquences attendues doivent être d'au moins cinq pour respecter les besoins du test du Chi-carré. Ainsi, dans notre cas, la plus petite fréquence attendue doit donc se retrouver là où il y a la plus petite disponibilité de l'habitat soit dans les prairies fortement broutées (île Ronde; 9.26% des parcelles). La fréquence attendue minimum doit être cinq pour ces parcelles. Il reste à calculer le nombre d'observations qui correspond à cette proportion pour les deux autres types de broutement ou d'îles: 9.26% pour cinq observations.

Île ronde (broutage intense): disponibilité = 9.26% = 5 observations

Île des Barques (broutage nul): disponibilité = 27.78%: $5 \times 27.78 / 9.26 =$ 15 observations

Île du Moine (broutage modéré): disponibilité = 62.96%: $5 \times 62.96 / 9.26 =$ 34 observations



il doit donc y avoir un minimum de 54 observations pour une espèce ou un groupe d'espèce pour pouvoir effectuer les analyses de sélection de l'habitat.