

ÉVALUATION DE LA RÉPARTITION ET DE L'ABONDANCE DE LA MACREUSE À FRONT BLANC ET DE LA MACREUSE NOIRE DANS LA PARTIE EST DE LA ZONE D'ENTRAÎNEMENT AÉRIEN À BASSE ALTITUDE 732 AU LABRADOR

Rapport final soumis par :

Scott G. Gilliland, Service canadien de la faune, Mount Pearl, T.-N.-L. A1N 4T3

Courriel : scott.gilliland@ec.gc.ca Tél. : 709-772-2013

Christine Lepage, Service canadien de la faune, Québec, QC G1V 4H5

Courriel : christine.lepage@ec.gc.ca Tél. : 418-649-6506

Jean-Pierre L. Savard, Environnement Canada, Québec, QC G1V 4H5

Courriel : jean-pierre.savard@ec.gc.ca Tél. : 418-648-3500

Daniel Bordage, Service canadien de la faune, Québec, QC G1V 4H5

Courriel : daniel.bordage@ec.gc.ca Tél. : 418-649-6133

Gregory J. Robertson, Environnement Canada, Mount Pearl, T.-N.-L. A1N 4T3

Courriel : greg.robertson@ec.gc.ca Tél. : 709-772-2778

à :

Institut pour la surveillance et la recherche environnementales

C.P. 1859, succursale B

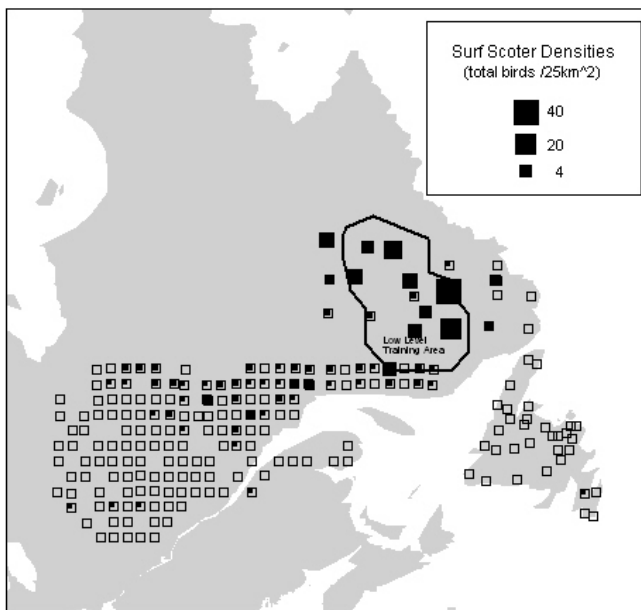
Happy Valley-Goose Bay, Labrador A0P 1E0

Date : 18 septembre 2008

INTRODUCTION

Un projet d'élargissement du programme d'entraînement aérien à basse altitude au Labrador a récemment été proposé en vue d'inclure l'entraînement au vol supersonique. Les incidences des vols supersoniques sur les oiseaux migrateurs au Labrador n'ont pas été évaluées. Selon les données préliminaires, le centre du Labrador se trouve au centre de l'aire de reproduction de la Macreuse à front blanc dans l'est du Canada (figure 1). En prévision de l'entraînement au vol supersonique, l'Institut pour la surveillance et la recherche environnementales souhaite obtenir des données sur la répartition et l'abondance de la Macreuse à front blanc et de la Macreuse noire au stade de la nidification dans la zone d'entraînement proposée afin de déterminer si ces espèces pourraient être exposées à ces vols. De même, le Service canadien de la faune voudrait combler le manque d'information sur ces espèces, particulièrement élaborer de meilleures méthodes d'inventaire des macreuses au stade de la nidification. Les deux organismes ont donc formé un partenariat en vue d'évaluer la répartition et l'abondance des macreuses qui nichent dans la zone d'entraînement à basse altitude.

Figure 1. Localisation des parcelles survolées par hélicoptère lors du *Eastern Waterfowl Survey* (carrés vides), de la zone d'entraînement à basse altitude (ligne noire) et la densité moyenne de population des Macreuses à front blanc dans chaque parcelle (carrés remplis) au Québec et à Terre-Neuve-et-Labrador (Source : Données non publiées du SCF)



CONTEXTE

La population de certaines macreuses semble avoir beaucoup diminué dans l'Ouest de l'Amérique du Nord, bien que les données sur la taille ou la tendance des

populations ne soient pas disponibles en ce qui concerne les populations les plus chassées de l'Est (Bordage et Savard 1995, Savard *et al.* 1998, Caithamer *et al.* 2000). De plus, l'on ne sait pas grand-chose sur la démographie et l'écologie de la Macreuse à front blanc ou sur les caractéristiques de son habitat de reproduction dans l'Est de l'Amérique du Nord.

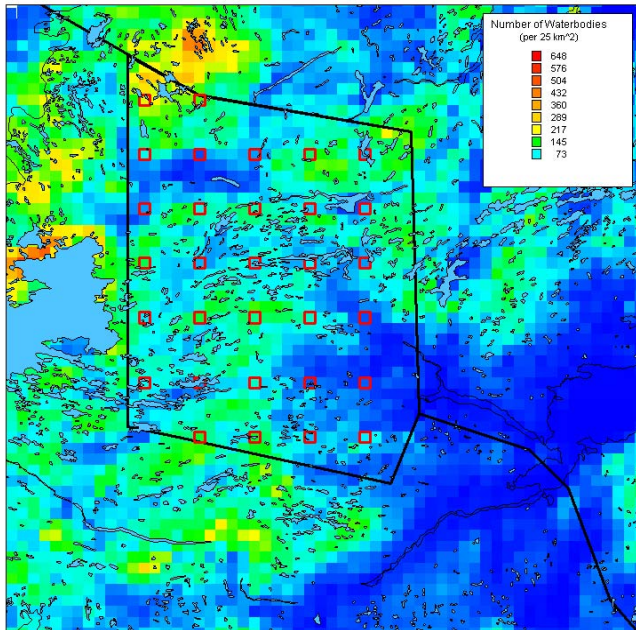
Même si les macreuses sont plus menacées par des agents stressants dans l'Est de l'Amérique du Nord, leur situation dans cette région demeure très incertaine. Le relevé des couples nicheurs en mai n'a été effectué que sur une très petite partie de leur territoire de reproduction. Des macreuses sont régulièrement repérées lors du *Eastern Waterfowl Breeding Ground Survey* (EWBGS) au Labrador et dans le Nord-Est du Québec, mais l'espèce peut seulement être identifiée lors de la partie du relevé faite par hélicoptère. Ces relevés sont effectués à la fin de la migration des macreuses et coïncident à peine avec leur période de reproduction. On ignore si le moment du relevé introduit une erreur systématique importante dans les estimations de la taille et de la tendance des populations d'oiseaux nicheurs, mais il est généralement admis que les estimations des couples nicheurs faites à partir des relevés effectués au début de la période de nidification sont plus fiables (SDJV 2005). À cet égard, le relevé EWBGS est effectué trop tôt.

Jusqu'ici, les coûts élevés ont empêché la mise en œuvre de relevés systématiques à grande échelle de populations de macreuses au stade de la nidification et d'autres oiseaux aquatiques qui nichent tard dans la saison. Le présent projet fournira des données précises sur la répartition et l'abondance des macreuses qui nichent dans la zone prévue d'entraînement au vol supersonique à basse altitude au Labrador et les données nécessaires pour élaborer une méthode de relevé des macreuses au stade de la nidification qui sera plus stratégique et moins coûteuse et donnera des résultats plus rigoureux. Le projet nous permettra d'enrichir nos connaissances sur la répartition des macreuses et de caractériser leurs habitats de reproduction en nous fournissant la base pour un échantillonnage stratifié de l'habitat qui servira au moment des relevés et des évaluations futurs de population.

ZONE D'ÉTUDE

La zone d'intérêt est la moitié est du bloc d'entraînement 732 (figure 2) qui représente une superficie d'environ 21 000 km². La couverture végétale dans la zone d'étude varie de la toundra arctique à la forêt boréale, avec des peuplements de gros arbres le long des vallées fluviales. Quant à la topographie, elle varie de substrat rocheux dénudé dans les hautes terres à des moraines et des dépôts fluvioglaciaires dans les vallons des grandes régions de relief vallonné. Une grande partie du bloc d'entraînement 732 comporte un assez grand nombre de petits étangs et lacs (figure 2) qui attirent les macreuses.

Figure 2. Abondance des masses d'eau (nombre par 25 km²), caches éventuelles de carburant (étoiles) et choix de parcelles (carrés rouges vides) dans la moitié est de la zone d'entraînement à basse altitude CYA 732



OBJECTIFS POUR 2008

- L'objectif principal pour 2008 était de déterminer le nombre et la répartition des macreuses au stade de la nidification et d'évaluer l'utilisation de l'habitat dans la moitié est de la zone CYA 732.
- L'objectif secondaire était de déterminer le nombre et la répartition d'autres oiseaux aquatiques qui nichent tard dans la saison (Petit Fuligule, Fuligule milouinan, et Fuligule à collier).

MÉTHODES

Plan d'échantillonnage et collecte de données

Pour ce qui est de l'utilisation de l'hélicoptère, nous avons suivi les procédures normalisées utilisées par la EWBG (voir SOP dans Gilliland 2008). Le relevé a été effectué sur des parcelles de 25 km² avec un hélicoptère Bell 206L à une vitesse de 60-100 km/h et à une altitude de 15-50 m au-dessus du sol. Dans chaque parcelle, toutes les masses d'eau et tous les marécages ont été survolés et au moment de chaque repérage, le nombre, l'espèce, le sexe et le lieu ont été notés à l'aide d'un logiciel couplant le positionnement GPS et l'enregistrement de la voix (PC-Mapper Airborne Inventory, version 3.0E2). Un effort particulier a été fait pour distinguer le

Petit Fuligule du Fuligule milouinan (voir codes des espèces et noms scientifiques à l'annexe 1).

Nous avons utilisé un plan d'échantillonnage systématique. Pour que la zone d'étude soit représentée également, nous avons créé un cadre rectangulaire d'échantillonnage de parcelles de 5 km x 5 km qui couvrait la région de l'angle nord-ouest $-63,00^{\circ}$ O, $55,17^{\circ}$ N à l'angle sud-est $-61,00^{\circ}$ O, $53,38^{\circ}$ N. Dans le cadre d'échantillonnage, nous avons choisi un point aléatoire de départ et progressé par bonds de cinq parcelles. Le polygone représentant la zone d'étude (figure 2) a été superposé sur l'échantillon systématique et toutes les parcelles qui se trouvaient à l'extérieur de la zone d'étude ont été éliminées. Cela a donné une taille d'échantillon de 31 parcelles et une intensité d'échantillonnage de 3,7 %. Les coordonnées des parcelles se trouvent à l'annexe 2.

Nous avons choisi un cadre d'échantillonnage systématique plutôt qu'aléatoire pour assurer une meilleure répartition spatiale des parcelles dans la zone d'étude. Puisque nous ne pouvions pas stratifier la zone a priori, cela offrait un plus grand nombre de possibilités. Dans la plupart des cas d'échantillonnage sur le terrain, les deux genres d'échantillonnage donnent des estimations fiables et semblables de moyenne et de variance, mais l'échantillonnage systématique sous-estime parfois légèrement la variance (Krebs 1989). Le cadre systématique était également le plus efficace du point de vue logistique. L'importance pour l'Institut de déterminer les zones de concentration dans la zone d'étude a aussi influé sur le choix d'un cadre systématique plutôt qu'aléatoire. Un cadre systématique permettait une résolution sans l'utilisation de la modélisation. Enfin, le cadre d'échantillonnage a été conçu en prévision d'un deuxième relevé en 2009. Dans ce cas, nous avons jugé important d'avoir recours à l'échantillonnage systématique pour la couverture spatiale. Si l'échantillonnage était effectué une deuxième année dans la région, nous nous servirions des données de 2008 pour concevoir un échantillonnage stratifié d'après les données sur l'abondance obtenues ou les rapports entre les habitats déterminés. Cependant, nous avons aussi le choix d'ajouter à la couverture systématique. Le choix dépendra des objectifs fixés pour une deuxième année de relevé et en partie des résultats des exercices de modélisation.

Analyse des données

Nous avons converti en équivalents-couples (ÉC) le nombre de mâles, de femelles et d'oiseaux dont le sexe n'avait pas été déterminé selon les règles présentées à l'annexe 3 (Bateman *et al.* en préparation). Le nombre total d'individus (NI) a été calculé comme la somme des mâles, des femelles et des oiseaux dont le sexe n'avait pas été déterminé. Les données ont été enregistrées sous une forme condensée qui renferme seulement les espèces fauniques repérées sur les parcelles. Si une espèce n'a pas été repérée sur une parcelle, cette espèce ne figure pas dans les données (c.-à-d. qu'il n'y a pas de zéro dans la base de données). Les zéros ont été ajoutés à l'ensemble des données avant l'exécution des

résumés des données. Nous avons produit des résumés de statistiques descriptives (moyenne et écart-type) des espèces pour les ÉC, les mâles, les femelles et le nombre total d'individus. Les intervalles de confiance pour les estimations de population ont été calculés à l'aide de la correction d'échantillonnage pour population finie (Cochran 1977).

Pour examiner la variabilité spatiale de la densité de population des couples nicheurs dans la zone d'étude, nous avons dressé des cartes thématiques des ÉC pour les macreuses et les fuligules à l'aide du programme *Inverse Distance Weighting Interpolator* du logiciel *MapInfo Professional* (version 8.5).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Collecte des données

Les relevés ont été effectués du 10 au 17 juin 2008. Les conditions météorologiques ont été bonnes pendant toute la période. Les conditions détaillées pour chaque parcelle se trouvent à l'annexe 4.

Estimations de densité et de population

Le compte des NI, des ÉC, des mâles et des femelles par parcelle et par espèce se trouve aux annexes 5 à 8. Les densités moyennes (par km²) et les estimations de population des équivalents-couples de macreuses et de fuligules dans le bloc est de la zone d'entraînement à basse altitude CYA 732 sont résumées au tableau 1.

Les densités varient considérablement d'une espèce à l'autre et la variabilité pour une même espèce était considérable d'une parcelle à l'autre. Parmi les espèces de sauvagine nichant tard dans la saison, les plus grandes densités ($3,1 \pm 4,4$ ÉC par 25 km²) ont été constatées chez la Macreuse à front blanc, suivie du Petit Fuligule ($1,5 \pm 1,7$ ÉC par 25 km²) et du Fuligule milouinan ($1,2 \pm 1,4$ ÉC par 25 km²). La Macreuse brune, la Macreuse noire et le Fuligule à collier ont été observés en petit nombre. Dans la zone d'étude, nous avons estimé qu'il y avait $3\,729 \pm 1\,823$ ($\pm 95\%$ IC) couples de macreuses et $2\,405 \pm 901$ couples de fuligules.

Macreuses

La Macreuse à front blanc, l'espèce de sauvagine la plus répandue, a été repérée dans 22 des 31 parcelles de 25 km² survolées (écart = 1-34 oiseaux). La Macreuse noire a été repérée dans 13 parcelles seulement (écart = 1-14), tandis que la Macreuse brune a été repérée dans 3 parcelles seulement (écart = 2-26).

Fuligules

Le Fuligule milouinan a été repéré dans un plus grand nombre de parcelles (19; écart = 1-8) que le Petit Fuligule (17; écart = 2-20), mais généralement en plus petits nombres.

Canards barboteurs

La Sarcelle d'hiver était le canard barboteur le plus répandu, présente dans 24 des 31 parcelles (écart = 1-21 oiseaux). Le Canard noir a été repéré dans 21 parcelles (écart = 1-20). Le Canard pilet a seulement été observé dans deux parcelles (écart = 1-2 oiseaux). Ces trois espèces nichent tôt; nos estimations pourraient ne pas correspondre à la densité réelle de population de ces oiseaux dans la zone d'étude.

Harles

Le Harle huppé, l'espèce de harles la plus nombreuse, a été repéré dans 15 parcelles (écart = 1-7). Le Grand Harle a été repéré dans 12 parcelles (écart = 1-9) et le Harle couronné dans seulement 5 parcelles (écart = 1-5). L'abondance des trois espèces n'a pas été mise en corrélation. Cependant, il faut signaler que le moment du relevé, sans doute idéal pour le Harle huppé, était assez tardif pour le Grand Harle qui niche tôt.

Canards plongeurs et canards de mer

Le Garrot à œil d'or, l'espèce la plus nombreuse de canards de mer, a été repéré dans 17 parcelles (écart = 1-11). Le Fuligule à collier a été repéré dans 3 parcelles (écart = 1-6) et le Petit Garrot dans une seule parcelle (1 oiseau). Encore une fois, l'abondance des Garrots à œil d'or a pu être sous-estimée en raison de la date tardive du relevé.

Variabilité spatiale

La variabilité spatiale des densités des couples nicheurs était considérable dans toute la zone d'étude. Les cartes de densité concernant les équivalents-couples des espèces de macreuses, des Macreuses à front blanc, des espèces de fuligules, des Fuligules milouinans et des Petits Fuligules se trouvent aux figures 3 à 7. La densité des couples nicheurs de Macreuses à front blanc et de fuligules était forte dans le bassin hydrographique de la rivière Kanairiktok sur le côté ouest de la zone d'étude (figures 4 et 5). Il y avait un grand nombre de Macreuses à front blanc sur la parcelle 20 (annexe 4) située entre les rivières Naskaupi et Red Wine dans la partie sud de la zone d'étude (figure 4).

D'après les résultats, il est clair que la densité de sauvagine varie grandement dans la zone d'étude et que les estimations de population seraient meilleures si l'échantillon était stratifié. Tous les coefficients de variation étaient supérieurs à 100 %; les coefficients concernant les macreuses étaient supérieurs à ceux des fuligules, indiquant une plus grande agglomération de macreuses dans la zone d'étude.

Corrélation entre les espèces

Nous avons examiné la répartition des espèces à l'échelle de 25 km² à l'aide du coefficient de corrélation simple de Pearson. D'après le nombre d'équivalents-couples (annexe 9), la répartition des Canards noirs était en rapport étroit avec celle des Macreuses à front blanc ($r = 0,60$); la répartition des Petits Fuligules et des Fuligules milouinans avec celle des Macreuses brunes (0,60 et 0,64 respectivement); celle des Bernaches du Canada à celle des Sarcelles d'hiver (0,64); celle des Canards arlequins à celle des Grands Harles (0,70). La corrélation était faible en ce qui concerne la répartition des trois espèces de macreuses. La corrélation entre les espèces a encore été plus faible quand le nombre d'équivalents-couples a été remplacé par le nombre d'individus (annexe 10). Les espèces n'étaient pas vraiment fortement liées, ce qui indique que chacune a son habitat préféré. L'association à un habitat serait peut-être plus visible à plus grande échelle (unité plus petite).

Moment du relevé

La proportion de femelles repérées donne un indice brut du bon moment du relevé (tableau 2). Le moment idéal devrait donner un rapport de 50 %, puisque la plupart des oiseaux sont en couple et la femelle n'a pas encore commencé à couvrir. La faible proportion de Canards noirs et de Sarcelles d'hiver femelles repérés indique qu'un grand nombre de femelles avaient commencé à couvrir, ce qui augmente la probabilité que certains mâles avaient déjà quitté la région. Le moment était idéal en ce qui concerne la Macreuse à front blanc et le relevé devrait donner une estimation assez bonne de leur abondance dans la zone d'étude. La faible proportion de Garrots à œil d'or femelles repérés indique que le relevé a peut-être été effectué un peu tard pour obtenir de bons résultats quant à cette espèce. En raison du petit nombre de Fuligules à collier repérés, les données concernant cette espèce sont probablement peu fiables. Les données concernant les fuligules sont plus difficiles à évaluer. Les fuligules sont sensés nicher tard dans la saison, mais les données indiquent le contraire. Il se pourrait qu'il y ait eu un plus grand nombre de mâles dans la population, mais cela reste à confirmer.

Tableau 1. Densité de population des couples nicheurs (équivalents-couples par 25 km²) et estimation des populations de macreuses et de fuligules dans la moitié est de la zone d'entraînement à basse altitude CYA 732 (21 000 km²), Labrador 2008 (n = 31)

Espèce ^a	Macreuses			Fuligules			
	BLSC	SUSC	WWSC	Macreuses	GRSC	LESC	Fuligules ^b
Moyenne	0,68	3,10	0,68	4,45	1,16	1,45	2,87
Écart-type	1,45	4,37	2,94	6,31	1,42	1,73	3,07
CV (%)	214	141	434	142	122	119	107
Nhat	567	2594	567	3729	973	1216	2405
95 % IC	420	1268	852	1823	418	502	906

^a Voir codes des espèces à l'annexe 1.

^b Comprend les fuligules non identifiés.

Tableau 2. Pourcentage (%) de femelles par rapport au nombre total d'individus repérés lors du relevé

Espèce	% femelles	N
Fuligule à collier	12,5	8
Canard noir	15,8	101
Sarcelle d'hiver	17,5	189
Fuligule milouinan	30,8	52
Petit Fuligule	34,9	86
Garrot à œil d'or	38,6	70
Grand Harle	39,5	43
Harle huppé	42,9	42
Macreuse brune	40,0	35
Macreuse à front blanc	47,6	187
Macreuse noire	62,5	56
Harle couronné	66,7	12

Figure 3. Variabilité spatiale de la densité des couples nicheurs de trois espèces de macreuses dans la moitié est de la zone d'entraînement à basse altitude CYA 732 (écart : 0-25)

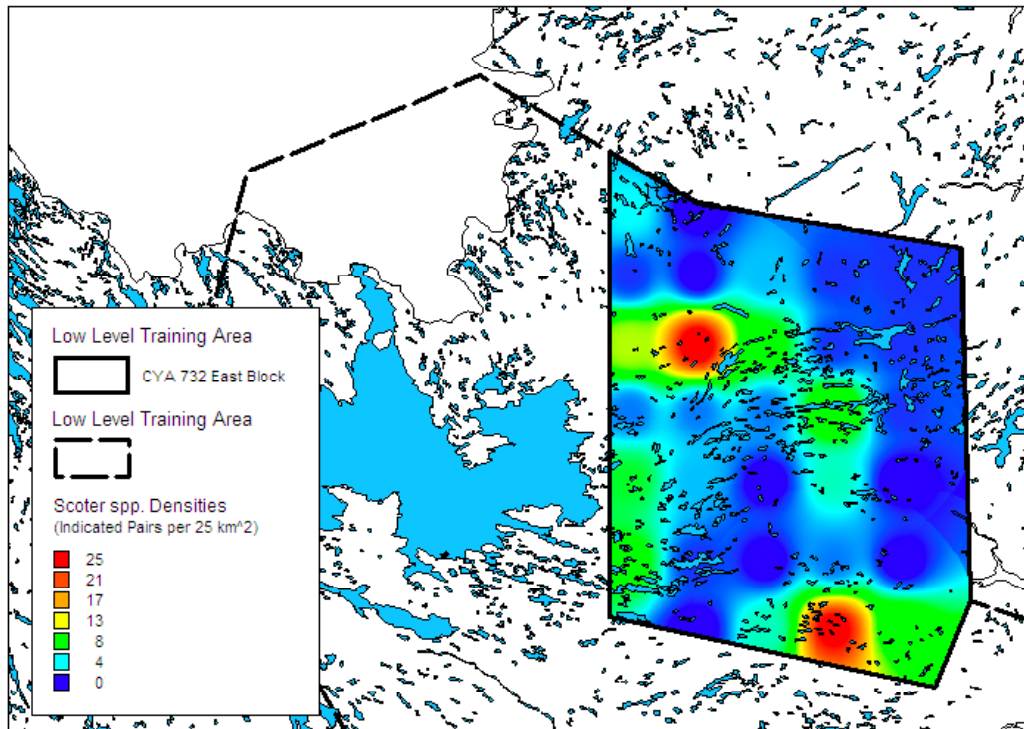


Figure 4. Variabilité spatiale de la densité des couples nicheurs de Macreuses à front blanc dans la moitié est de la zone d'entraînement à basse altitude CYA 732

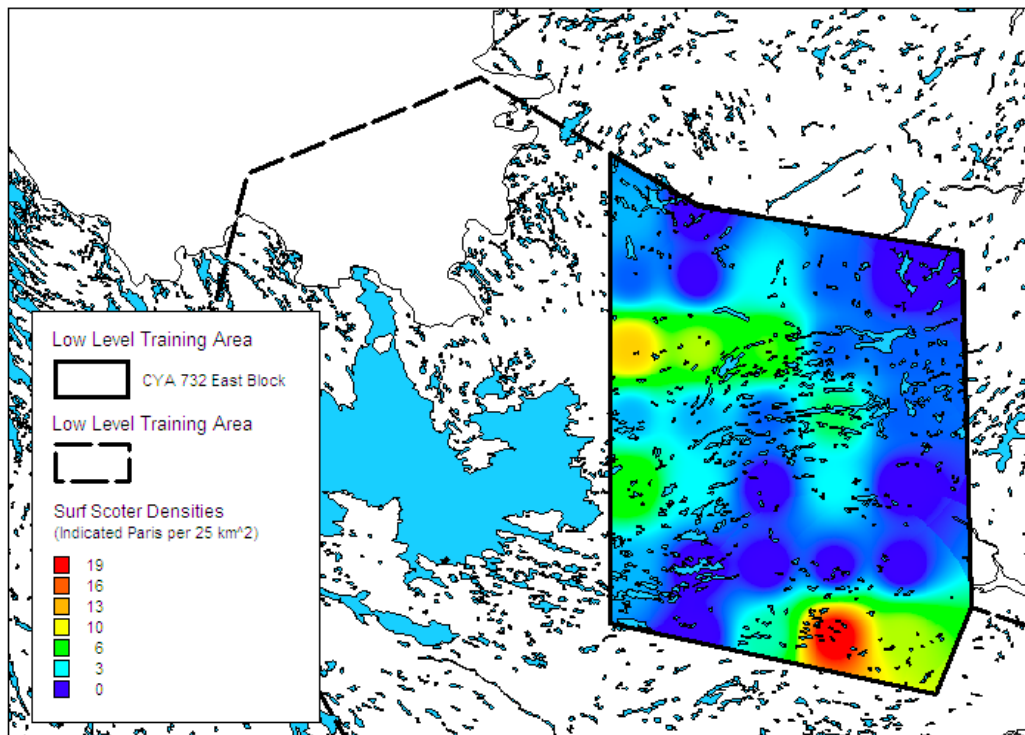


Figure 5. Variabilité spatiale de la densité des couples nicheurs de deux espèces de fuligules dans la moitié est de la zone d'entraînement à basse altitude CYA 732 (écart : 0-15)

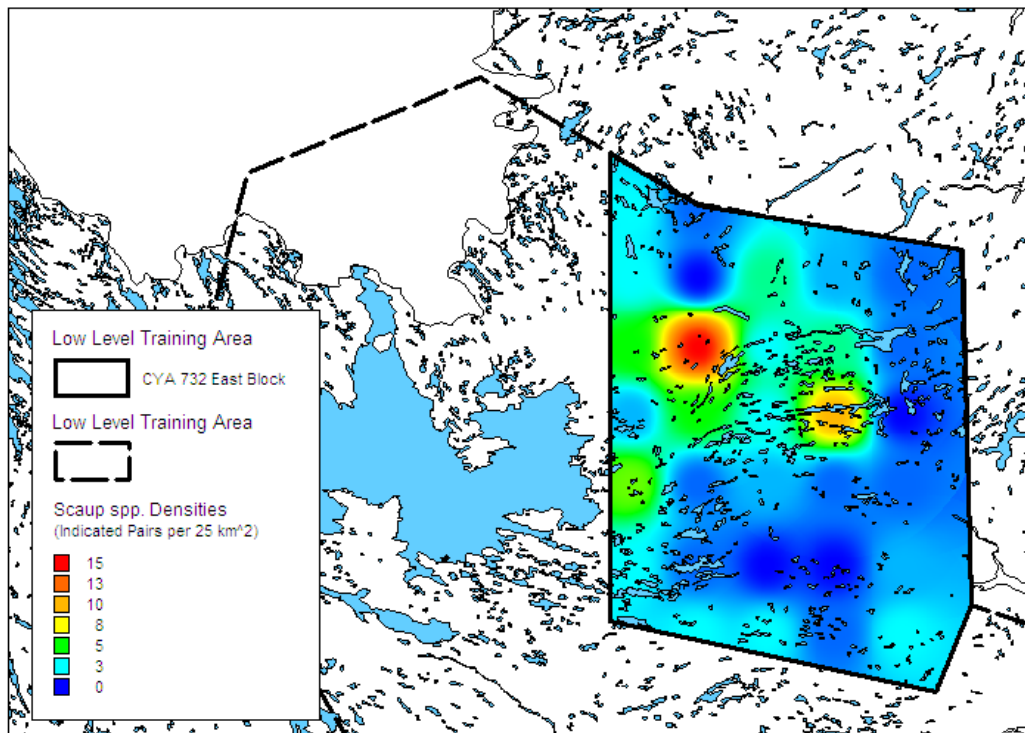


Figure 6. Variabilité spatiale de la densité des couples nicheurs de Fuligues milouinans dans la moitié est de la zone d'entraînement à basse altitude CYA 732 (écart : 0-6)

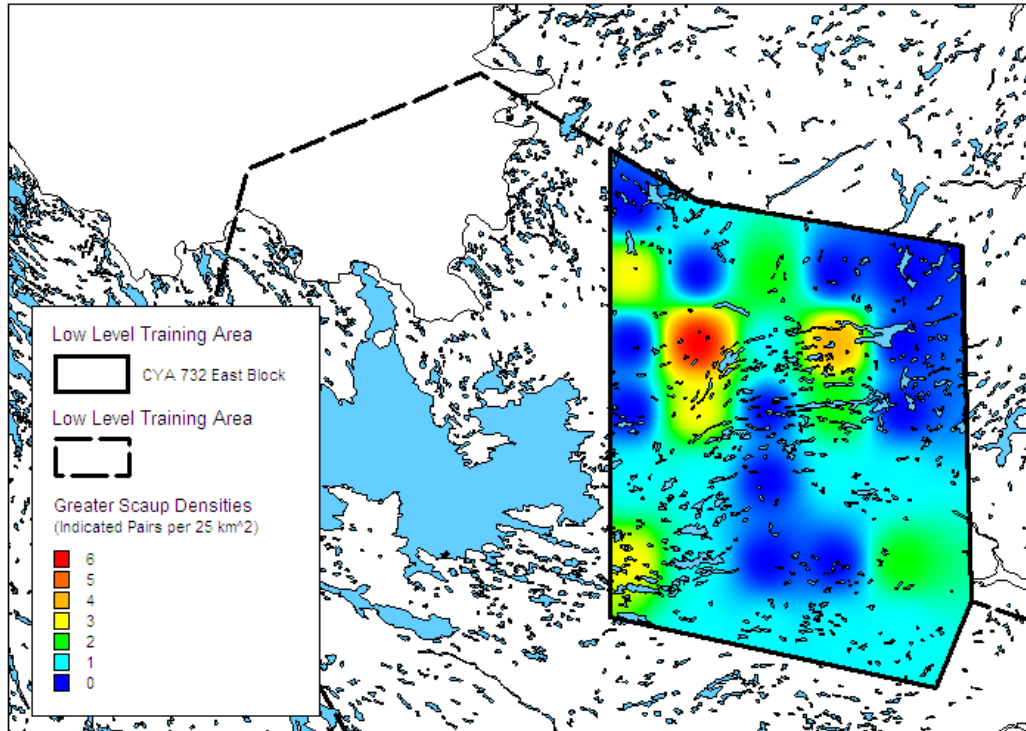
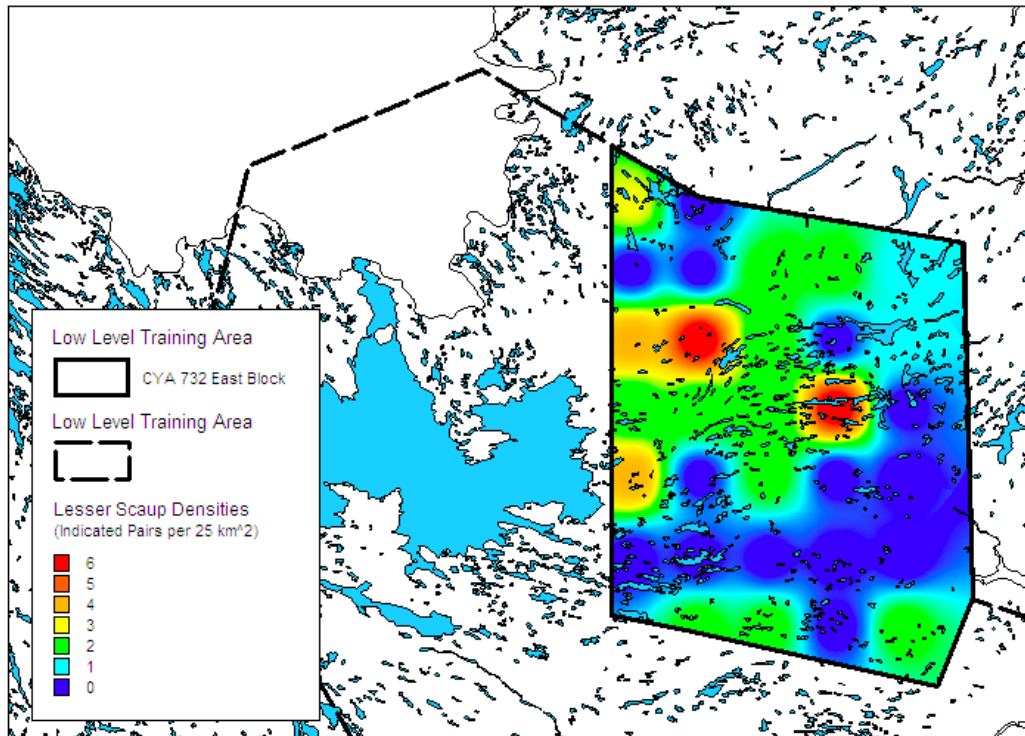


Figure 7. Variabilité spatiale de la densité des couples nicheurs de Petits Fuligules dans la moitié est de la zone d'entraînement à basse altitude CYA 732 (écart : 0-6)



OUVRAGES CITÉS

- Bateman, M.C., D. Bordage, R.K. Ross, B.Collins, C. Lepage, S. Gilliland, R.C. Cotter et K.M. Dickson, en préparation Black Duck Joint Venture waterfowl breeding pair survey program in eastern Canada, 1990-2003. Document hors série n° XXX, Service canadien de la faune, Ottawa.
- Bordage, D. et J.-P.L. Savard. 1995. Black scoter (*Melanitta nigra*). Dans A. Poole and F. Gill, éditeurs. The birds of North America, n° 177, Academy of Natural Sciences, Philadelphia Pennsylvania et American Ornithologists' Union, Washington, D.C., USA.
- Caithamer, D.F., M. Otto, P.I. Padding, J.R. Sauer et G.H.Haas. 2000. Sea Ducks in the Atlantic Flyway: Population Status and a Review of Special Hunting Seasons. Rap. non publié. US Fish and Wildl. Serv., Laurel, MD. 40 pp.
- Cochran, W.G. 1977. Sampling Techniques. Wiley, New York.
- Gilliland, S.G. 2007. Eastern Canadian Waterfowl Survey in Newfoundland and Labrador. 1990 to 2002. Série de Rapports techniques du Service canadien de la faune, n° XXX, région de l'Atlantique. IV + XX pp.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological methodology. HarperCollins Publishers, New York.
- Krementz, D.G., J.E. Hines et D.F. Caithamer. 1996. Survival and recovery rates of American eiders in eastern North America. J. Wildl. Manage. 60: 855-862.
- Lopoukhine, N., N.A. Prout et H.E. Hirvonen. 1978. The Ecological Land Classification of Labrador; A Reconnaissance. Ecol. Land. Class. Ser. 4, Lands Directorate, Env. Manag. Serv., Fish. Env. Can., Halifax. 85 pp.
- MapInfo. MapInfo Professional, Version 8.5 MapInfo Corporation.
- PC-Mapper, PC-Mapper pour les relevés aériens, Version 3.0E2. Corvallis Microtechnology, Inc.
- Savard, J.-P.L., D. Bordage et A. Reed. 1998. Surf scoter (*Melanitta perspicilata*). N° 363 dans A. Poole and F. Gill, éditeurs. The birds of North America. The Birds of North America, Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- Sea Duck Joint Venture Management Board. 2001. Sea Duck Joint Venture Strategic Plan: 2001-2006. SDJV Continental Team. Rap. non publié. USFWS, Anchorage, Alaska; SCF, Sackville, Nouveau-Brunswick.
- Sea Duck Joint Venture, 2003. Species Status Report. Continental technical team.
- Sea Duck Joint Venture. 2005. Recommendations for monitoring North American Sea Ducks Populations. Août 2005. Disponible à l'adresse <http://seaduckjv.org> ou U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska ou auprès du Service canadien de la faune, Sackville, Nouveau-Brunswick.
- Sea Duck Joint Venture Management Board. 2001. Sea Duck Joint Venture Strategic Plan: 2001-2006. SDJV Continental Team. Rap. non publié. USFWS, Anchorage, Alaska; SCF, Sackville, Nouveau-Brunswick.
- Wulder, M.A., J.A. Dechka, M.A. Gillis, J.E. Luther, R.J. Hall, A. Beaudoin, S.E. Franklin. 2003. Operational mapping of the land cover of the forested area of Canada with Landsat data: EOSD land cover program. The Forestry Chronicle 79: 1075-1083.

AUTEURS

Daniel Bordage est biologiste de la sauvagine au Service canadien de la faune. Il a une vaste expérience (plus de 25 ans) des populations de sauvagine. Entre autres, il a participé à l'élaboration d'une méthode de relevé de la sauvagine pour le Plan conjoint sur le canard noir au tout début (1985-1989). Il effectue des relevés de sauvagine dans la forêt boréale, dans des paysages agricoles et le long de la côte du Saint-Laurent depuis 1990. Il a également conçu une nouvelle méthode pour recenser la population d'Eiders à duvet qui hiverne dans le Saint-Laurent.

Scott Gilliland est biologiste de la sauvagine au Service canadien de la faune. Il effectue des relevés à partir d'un hélicoptère ou d'un aéronef à voilure fixe depuis 15 ans et fait de la recherche sur les canards de mer depuis 20 ans. Il est chargé de la surveillance générale de la présente recherche et de plusieurs composantes de la recherche sur le terrain.

Christine Lepage est biologiste de la sauvagine au Service canadien de la faune. Elle effectue des relevés de sauvagine dans la forêt boréale, dans des paysages agricoles et le long de la côte du Saint-Laurent depuis 12 ans. Ces dernières années, elle a participé à l'élaboration de techniques de capture de macreuses au stade de la mue dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Jean-Pierre L. Savard est chercheur scientifique à la Division de la recherche sur la faune, Direction générale de la faune et sciences du paysage, Branche des sciences et de la technologie, Environnement Canada, région du Québec (autrefois au Service canadien de la faune). Il a une vaste expérience (25 ans) de la recherche sur les canards de mer, particulièrement le Garrot à œil d'or, les macreuses et l'Eider à duvet. Il supervisera la présente recherche et participera à la rédaction de rapports et d'articles scientifiques.

Gregory J. Robertson est chercheur scientifique de la faune à Environnement Canada et travaille à Terre-Neuve-et-Labrador. Depuis bientôt 20 ans, il étudie les canards de mer à toutes les étapes de leur cycle de vie. Il participera à la gestion de la présente recherche et s'assurera que les rapports et les articles seront délivrés en temps voulu.

Appendix 1. Species codes, common and scientific names used for the Eastern Waterfowl Survey database and location of surveyed plots

Species Code ^a	Common Name	Scientific Name
ABDU	American Black Duck	<i>Anas rubripes</i>
AGWT	American Green-winged Teal	<i>Anas crecca</i>
AMBI	American Bittern	<i>Botaurus lentiginosus</i>
AMCR	American Crow	<i>Corvus brachyrhynchos</i>
AMWI	American Wigeon	<i>Anas americana</i>
ARHA	Arctic Hare	<i>Lepus arcticus</i>
ARTE	Arctic Tern	<i>Sterna paradisaea</i>
BAEA	Bald Eagle	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>
BAGO	Barrow's Goldeneye	<i>Bucephala islandica</i>
BDMH	Black Duck-Mallard Hybrid	<i>Anas spp.</i>
BEAV	Beaver	<i>Castor canadensis</i>
BEKI	Belted Kingfisher	<i>Ceryle alcyon</i>
BLBE	Black Bear	<i>Ursus americanus</i>
BLML	Black Duck male * Mallard female	
BLSC	Black Scoter	<i>Melanitta nigra</i>
BUFF	Bufflehead	<i>Bucephala albeola</i>
BWTE	Blue-winged Teal	<i>Anas discors</i>
CAGO	Canada Goose	<i>Branta canadensis</i>
CARI	Caribou	<i>Rangifer tarandus</i>
CATE	Caspian Tern	<i>Sterna caspia</i>
COEI	Common Eider	<i>Somateria mollissima</i>
COGO	Common Goldeneye	<i>Bucephala clangula</i>
COLO	Common Loon	<i>Gavia immer</i>
COME	Common Merganser	<i>Mergus merganser</i>
CONI	Common Nighthawk	<i>Chordeiles minor</i>
CORA	Common Raven	<i>Corvus corax</i>
COSN	Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>
COTE	Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>
DCCO	Double-crested Cormorant	<i>Phalacrocorax auritus</i>
GADW	Gadwall	<i>Anas strepera</i>
GBBG	Great Black-backed Gull	<i>Larus marinus</i>
GHOW	Great Horned Owl	<i>Bufo virginianus</i>
GLGU	Glaucous Gull	<i>Larus hyperboreus</i>
GOEA	Golden Eagle	<i>Aquila chrysaetos</i>
GRSC	Greater Scaup	<i>Aythya marila</i>
GRYE	Greater Yellowlegs	<i>Tringa melanoleuca</i>
GYRF	Gyrfalcon	<i>Falco rusticolus</i>
HARD	Harlequin Duck	<i>Histrionicus histrionicus</i>
HERG	Herring Gull	<i>Larus argentatus</i>
HOME	Hooded Merganser	<i>Lophodytes cucullatus</i>
LESA	Least Sandpiper	<i>Calidris minutilla</i>
LESC	Lesser Scaup	<i>Aythya affinis</i>
MALL	Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>
MBDH	Mallard-Black Duck Hybrid	<i>Anas spp.</i>
MERL	Merlin	<i>Falco columbarius</i>
MLBL	Mallard male * Black Duck female	
MOOS	Moose	<i>Alces alces</i>
MUSK	Muskrat	<i>Ondatra zibethica</i>
NOGO	Northern Goshawk	<i>Accipiter gentilis</i>
NOHA	Northern Harrier	<i>Circus cyaneus</i>
NOHO	Northern Hawk-Owl	<i>Surnia ulula</i>
NOPI	Northern Pintail	<i>Anas acuta</i>
LTDU	Long-tailed Duck	<i>Clangula hyemalis</i>
OSPR	Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>
PEFA	Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i>
PORC	Porcupine	<i>Erethizon dorsatum</i>
PUSA	Purple Sandpiper	<i>Calidris maritima</i>
RBGU	Ring-billed Gull	<i>Larus delawarensis</i>
RBME	Red-breasted Merganser	<i>Mergus serrator</i>
RFOX	Red Fox	<i>Vulpes vulpes</i>
RIOT	River Otter	<i>Lutra canadensis</i>
RLHA	Rough-legged Hawk	<i>Buteo lagopus</i>

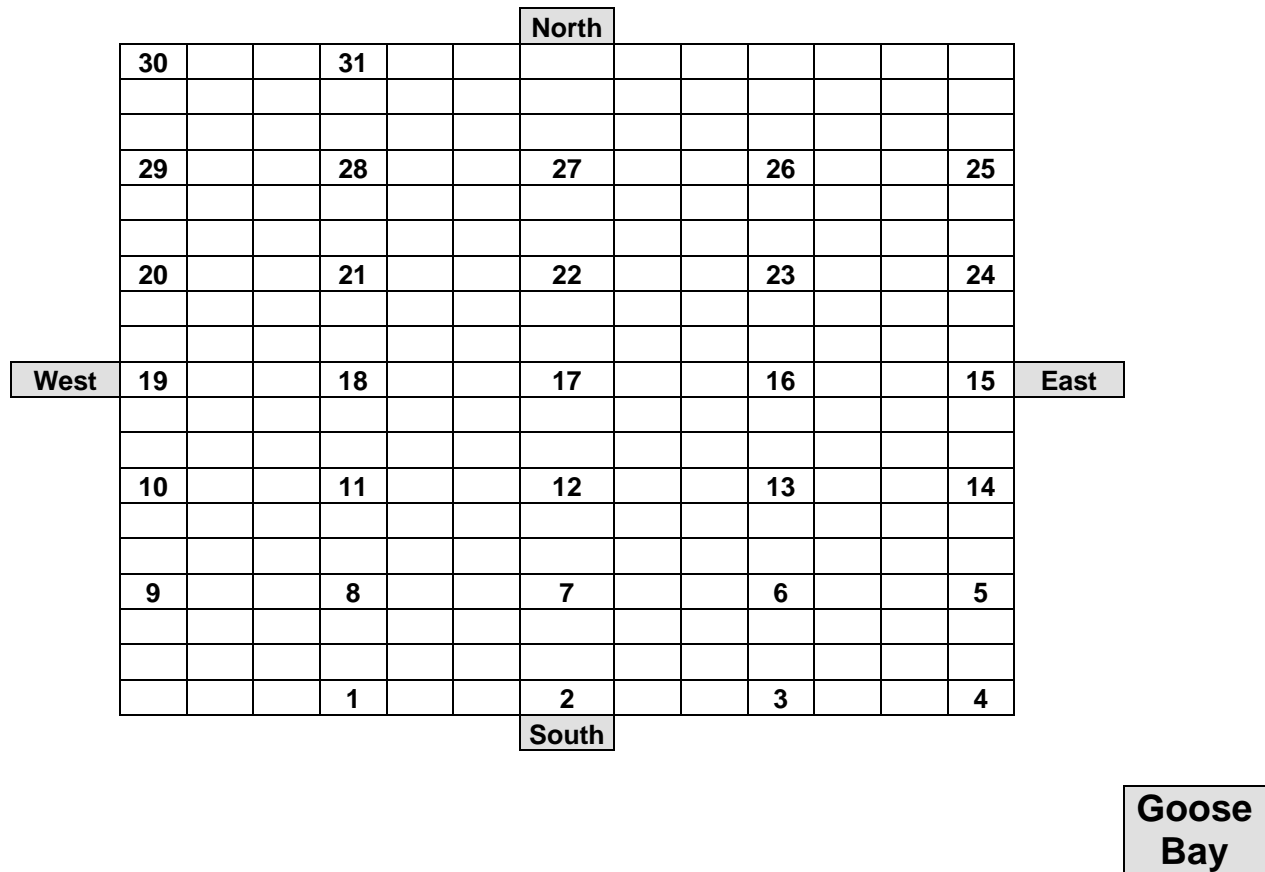
Species Code ^a	Common Name	Scientific Name
RNDU	Ring-necked Duck	<i>Aythya collaris</i>
RNGR	Red-necked Grebe	<i>Podiceps grisegena</i>
RNPH	Red-necked (Northern) Phalarope	<i>Phalaropus lobatus</i>
ROPT	Rock Ptarmigan	<i>Lagopus mutus</i>
RTHA	Red-tailed Hawk	<i>Buteo jamaicensis</i>
RTLO	Red-throated Loon	<i>Gavia stellata</i>
RUGR	Ruffed Grouse	<i>Bonasa umbellus</i>
RUTU	Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>
SEOW	Short-eared Owl	<i>Asio flammeus</i>
SEPL	Semipalmated Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>
SESA	Semipalmated Sandpiper	<i>Calidris pusilla</i>
SNBU	Snow Bunting	<i>Plectrophenax nivalis</i>
SNGO	Snow Goose	<i>Anser caerulescens</i>
SNOW	Snowy Owl	<i>Nyctea scandiaca</i>
SOSA	Solitary Sandpiper	<i>Tringa solitaria</i>
SPGR	Spruce Grouse	<i>Dendragapus canadensis</i>
SPSA	Spotted Sandpiper	<i>Actitis macularia</i>
SSHA	Sharp-shinned Hawk	<i>Accipiter striatus</i>
SUSC	Surf Scoter	<i>Melanitta perspicillata</i>
TERN	Unidentified Tern species	
TIWO	Timber Wolf	<i>Canis lupus</i>
UNCO	Unidentified Cormorant species	<i>Phalacrocorax spp.</i>
UNDI	Unidentified Diving Duck species	
UNDU	Unidentified Duck species	
UNGO	Unidentified Goldeneye species	<i>Bucephala spp.</i>
UNGU	Unidentified Gull species	<i>Larus spp.</i>
UNHA	Unidentified Hawk species (Buteo or Falcon)	
UNLO	Unidentified Loon species	<i>Gavia spp.</i>
UNME	Unidentified Merganser species	
UNMU	Unidentified Murre species	<i>Uria spp.</i>
UNOW	Unidentified Owl species	
UNPH	Unidentified Phalarope species	<i>Phalaropus spp.</i>
UNPT	Unidentified Ptarmigan species	<i>Lagopus spp.</i>
UNRA	Unidentified Raptor	
UNSB	Unidentified Seabird	
UNSE	Unidentified Seaduck species	
UNTE	Unidentified Teal species	
UNWH	Unidentified Whale species	
UNYE	Unidentified Yellowlegs species	<i>Tringa spp.</i>
USCA	Unidentified Scaup species	<i>Aythya spp.</i>
USCO	Unidentified Scoter species	<i>Melanitta spp.</i>
UTER	Unidentified Tern species	<i>Sterna spp.</i>
WHIM	Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>
WIPT	Willow Ptarmigan	<i>Lagopus lagopus</i>
WWGU	White-winged Gull (Iceland and/or Glaucous)	
WWSC	White-winged Scoter	<i>Melanitta fusca</i>

^a For birds fully identified to species, the species codes used are those found in the North American bird-banding manual. Species codes for mixed pairs were constructed by listing first the male, then the female.

Appendix 2a. Plot locations (latitude and longitude of the centre of each plot)

Plot No.	Latitude	Longitude
1	53.58534	-62.50906
2	53.58319	-62.13144
3	53.57986	-61.75389
4	53.57533	-61.37643
5	53.79995	-61.36777
6	53.80451	-61.74724
7	53.80788	-62.12681
8	53.81004	-62.50643
9	53.81100	-62.88610
10	54.08064	-62.88536
11	54.07967	-62.50324
12	54.07749	-62.12116
13	54.07409	-61.73914
14	54.06948	-61.35721
15	54.29408	-61.34828
16	54.29872	-61.73228
17	54.30215	-62.11638
18	54.30435	-62.50054
19	54.30533	-62.88474
20	54.53001	-62.88411
21	54.52903	-62.49780
22	54.52681	-62.11153
23	54.52335	-61.72533
24	54.51867	-61.33923
25	54.74325	-61.33005
26	54.74797	-61.71829
27	54.75145	-62.10662
28	54.75369	-62.49502
29	54.75469	-62.88346
30	54.97935	-62.88281
31	54.97835	-62.49221

Appendix 2b. Location of the surveyed 5X5 km (25 km²) plots



Appendix 3. Rules for calculation of indicated pairs (IPs) for waterfowl

Sighting Combination ^a				Number of indicated pairs (IPs)					
M	F	U	T	Dabbler ^b (except Black Duck)	Black Duck	Diver ^c (except Ring-necked Duck)	Ring-necked Duck	Canada Goose	Common Loon
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	x	x	1	0	1	0	0	1	1
2	0	0	2	2	1.5	2	2	1	1
1	x	x	2	1	1.5	1	1	1	1
0	x	x	2	0	1.5	0	0	1	1
3	0	0	3	3	3	3	3	1	0
2	x	x	3	2	3	2	2	1	0
1	x	x	3	1	3	1	1	1	0
0	2	1	3	0	3	0	0	1	0
0	1	2	3	0	3	0	0	1	0
0	0	3	3	0	3	0	0	1	0
4	0	0	4	4	4	4	4	0	0
3	1	0	4	3	4	3	3	0	0
3	0	1	4	3	4	3	3	0	0
2	x	x	4	2	4	2	2	0	0
1	x	x	4	1	4	1	1	0	0
0	x	x	4	0	4	0	0	0	0
1	x	x	>4	0	0	0	1	0	0
2	x	x	>4	0	0	0	2	0	0
3	x	x	>4	0	0	0	3	0	0
4	x	x	>4	0	0	0	4	0	0
>4	x	x	>4	0	0	0	0	0	0

^a M = male, F = female, U = unsexed, T = total; x = either female or unsexed.

^b Dabbler : AGWT, AMWI, BWTE, GADW, MALL, NOPI, NOSH, WODU.

^c Diver : BAGO BLSC BUFF COGO COME GRSC HARD HOME LESC LTDU RBME SUSC WWSC.

Appendix 4. Survey Conditions

Plot No.	Year	Month	Day	Start	End	Duration	Temperature	Wind direction	Wind speed	Sky	Clouds	Precipitation	Precipitation Duration
1	2008	6	12	08:51	09:39	48	5	310	15	Broken	Low	None	0
2	2008	6	12	09:45	10:42	57	8	310	18	Broken	Low	Rain	30
3	2008	6	12	14:15	15:19	64	10	300	10	Broken	High	None	0
4	2008	6	12	13:11	14:06	55	9	300	15	Broken	Low	None	0
5	2008	6	10	11:22	12:08	46	8	135	7	Broken	High	None	0
6	2008	6	13	15:06	16:13	67	8	60	15	Broken	High	None	0
7	2008	6	13	11:34	12:14	40	6	90	10	Overcast	High	None	0
8	2008	6	13	10:33	11:25	52	6	90	10	Overcast	High	None	0
9	2008	6	10	17:22	18:24	62	13	135	10	Broken	High	None	1
10	2008	6	14	08:45	09:40	55	4	60	5	Clear	None	None	0
11	2008	6	14	09:49	11:01	72	8	60	5	Clear	None	None	0
12	2008	6	16	08:22	09:18	56	10	180	<5	Clear	None	None	0
13	2008	6	16	09:96	10:20	54	10	180	7	Clear	None	None	0
14	2008	6	13	16:28	16:50	22	10	60	15	Scattered	High	None	0
15	2008	6	17	08:46	09:15	29	10	160	5	Broken	High	None	0
16	2008	6	17	07:49	08:39	50	10	160	5	Scattered	High	None	0
17	2008	6	12	17:02	17:41	39	10	300	10	Broken	High	None	0
18	2008	6	16	16:46	17:30	44	18	180	10	Scattered	Mid	None	0
19	2008	6	16	15:36	16:37	61	18	120	10	Scattered	High	None	0
20	2008	6	15	08:58	09:50	52	12	150	<5	Broken	Med	None	0
21	2008	6	15	09:57	11:02	65	14	120	5	Scattered	Med	None	0
22	2008	6	13	08:00	09:06	66	6	90	10	Overcast	High	None	0
23	2008	6	15	15:49	16:29	40	18	120	5	Scattered	High	None	0
24	2008	6	13	17:11	17:49	38	10	60	15	Scattered	High	None	0
25	2008	6	14	15:54	16:25	31	12	120	15	Overcast	High	None	0
26	2008	6	16	13:35	14:16	41	12	180	10	Scattered	High	None	0
27	2008	6	15	14:44	15:36	52	18	150	7	Broken	High	None	0
28	2008	6	14	15:13	15:28	15	12	120	15	Broken	High	None	0
29	2008	6	16	11:50	12:24	34	14	180	12	Clear	None	None	0
30	2008	6	14	14:10	15:01	51	12	120	10	Broken	High	None	0
31	2008	6	15	13:56	14:31	35	18	120	5	Broken	High	None	0

Appendix 5. Indicated pair counts and population estimates by species and plot for the eastern half of the low-level training area CYA 732, Labrador. 2008

Plot	ABDU	AGWT	BLSC	BUFF	CAGO	COGO	COLO	COME	GRSC	HARD	HOME	LESC	NOPI	RBME	RNDU	SUSC	USCA	WWSC	Scoter	Scaup
1	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
2	8	0	1	0	3	0	1	0	1	0	0	2	0	2	1	4	0	0	5	3
3	16	6	5	0	6	2	4	0	1	0	0	0	1	1	0	19	0	0	24	1
4	4	6	0	0	7	4	1	0	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	9	3
5	3	6	0	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	4	11	2	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
7	0	1	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	9	15	1	0	3	0	2	2	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	1
9	4	15	6	0	6	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	8	3
10	2	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	0	1	0	7	1	0	7	6
11	6	6	0	0	1	1	0	0	1	0	3	0	0	4	0	3	0	0	3	1
12	0	10	0	0	3	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
13	6	4	2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	5	1
14	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
16	7	1	1	1	0	7	0	0	2	0	0	6	0	0	0	5	2	4	10	10
17	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	2	3
18	0	0	0	0	2	2	1	0	3	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	5
19	4	6	0	0	3	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	2	2
20	4	10	0	0	1	1	2	0	0	0	0	4	0	1	0	12	1	0	12	5
21	5	7	0	0	2	3	0	0	6	0	1	6	0	0	0	9	3	16	25	15
22	2	1	0	0	0	5	1	0	1	0	0	2	0	1	0	8	0	0	8	3
23	1	1	0	0	0	2	2	0	4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4
24	7	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
25	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	1	1
26	0	0	0	0	0	1	0	4	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	1	2
27	5	14	0	0	11	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	3	0	0	3	4
28	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	6	2	0	0	3	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
30	1	5	2	0	3	3	0	0	0	0	0	3	0	1	0	2	0	0	4	3
31	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Mean	3.27	4.61	0.68	0.03	2.26	1.26	0.94	0.45	1.16	0.10	0.13	1.45	0.03	0.77	0.10	3.10	0.26	0.68	4.45	2.87
SD	3.53	4.71	1.45	0.18	2.62	1.71	1.0	0.93	1.42	0.40	0.56	1.73	0.18	1.43	0.30	4.37	0.68	2.94	6.31	3.07
Nhat	2742	3864	567	27	1891	1054	784	378	973	81	108	1216	27	648	81	2594	216	567	3729	2405
95%CI	1042	1389	427	53	773	505	294	273	418	117	166	510	53	422	89	1288	201	866	1861	906

Appendix 6. Totals Individuals and population estimates by species and plot for the eastern half of the low-level training area CYA 732, Labrador, 2008

Plot	ABDU	AGWT	BAFA	BLBE	BLSC	BUFF	CAGO	CARI	COGO	COLO	COME	COSN	GHOW	GRSC	HARD	HERG	HOME	LESC
1	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
2	8	0	0	0	4	0	6	0	0	1	0	1	0	1	0	4	0	2
3	19	9	0	0	9	0	12	0	5	4	0	0	0	2	0	7	0	0
4	20	7	0	0	2	0	10	0	5	1	0	0	0	1	0	2	0	3
5	4	6	0	0	0	0	10	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0
6	4	19	1	0	3	0	10	1	0	1	1	0	0	0	0	6	0	0
7	0	1	0	0	0	0	0	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0
8	16	21	0	0	1	0	4	0	0	3	4	3	0	2	0	3	0	0
9	4	17	0	0	14	0	15	0	0	1	0	2	0	6	0	1	0	0
10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5
11	6	13	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	2	0	2	5	0
12	0	11	0	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
13	7	15	0	0	7	0	3	0	0	2	3	0	0	2	0	0	0	0
14	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	2	0	0	0	1	0	0	0
16	7	2	0	0	2	1	0	0	11	0	2	0	0	2	0	0	1	7
17	3	4	0	0	0	0	0	0	4	2	3	0	0	0	0	0	0	4
18	0	0	0	0	0	0	4	0	4	1	0	0	0	5	0	0	0	2
19	4	13	0	0	0	0	21	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4
20	4	14	0	0	5	0	6	0	2	3	1	0	0	0	0	1	0	20
21	6	13	0	0	1	0	5	0	3	0	0	0	0	6	0	0	2	13
22	2	4	0	1	0	0	0	0	7	1	0	0	0	1	0	0	0	3
23	1	1	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	8	0	0	0	0
24	8	0	0	0	3	0	4	0	5	2	0	0	0	0	0	0	3	2
25	0	0	0	0	1	0	0	0	8	3	0	0	0	0	0	1	0	2
26	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	2	0	0	4
27	5	19	0	0	0	0	18	0	0	2	0	1	0	3	0	1	0	4
28	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
29	6	2	0	0	0	0	5	0	0	0	9	0	0	4	0	0	0	0
30	1	6	0	0	4	0	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0
Mean	4.42	6.90	0.03	0.13	1.81	0.03	5.00	0.03	2.26	1.23	1.39	0.26	0.03	1.68	0.10	0.97	0.39	2.77
SD	5.38	6.73	0.18	0.34	3.22	0.18	5.85	0.18	2.82	1.20	2.33	0.68	0.18	2.12	0.40	1.80	1.09	4.29
Nhat	3702	5782	27	108	1513	27	4188	27	1891	1027	1162	216	27	1405	81	811	324	2324
95%CI	1587	1986	53	100	949	53	1724	53	830	355	688	201	53	625	117	530	320	1264

Appendix 6. Totals (continued)

Plot	MUSK	NOPI	OSPR	RBME	RFOX	RNDU	SPSA	SUSC	TERN	UNDI	UNDU	UNME	UNYE	USCA	WWSC	Scoter	Scaup
1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
2	0	0	1	4	0	1	3	8	7	0	0	1	2	0	0	12	3
3	0	2	0	2	0	0	1	34	1	0	0	0	2	0	0	43	2
4	0	0	0	0	0	0	2	13	0	0	0	0	8	0	0	15	4
5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	6	0	0	0	3
6	0	0	0	1	0	0	1	2	3	0	0	1	6	0	0	5	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	0	1	0	9	0	0	0	0	4	0	0	1	5	0	0	1	2
9	0	0	0	0	0	1	0	5	1	2	0	0	6	0	0	19	6
10	0	0	1	2	0	0	0	14	0	0	0	0	4	1	0	14	7
11	0	0	1	7	0	0	2	8	2	0	0	1	5	0	0	8	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	2
13	1	0	0	0	0	6	0	4	3	0	0	1	4	0	0	11	2
14	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
16	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	0	2	8	20	11
17	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	2	2	4	6
18	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	2	0	0	0	0	4	7
19	0	0	0	2	0	0	0	5	7	0	1	0	7	0	0	5	4
20	0	0	0	2	0	0	1	24	0	0	0	0	4	2	0	29	22
21	0	0	0	0	1	0	6	17	4	1	0	0	5	6	26	44	25
22	0	0	0	2	0	0	1	12	0	0	0	0	0	2	0	12	6
23	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8
24	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5	2
25	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
26	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	4
27	0	0	0	1	0	0	3	7	2	1	0	0	4	0	0	7	7
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	9	4
30	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8	6
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Mean	0.03	0.10	0.10	1.35	0.03	0.26	1.23	6.06	1.26	0.13	0.10	0.23	2.48	0.48	1.16	9.03	4.94
SD	0.18	0.40	0.30	2.14	0.18	1.09	1.41	7.88	2.02	0.43	0.40	0.43	2.55	1.23	4.84	11.63	5.65
Nhat	27	81	81	1135	27	216	1027	5080	1054	108	81	189	2080	405	973	7565	4134
95%CI	53	117	89	630	53	323	415	2324	594	126	117	125	753	364	1427	3431	1666

Appendix 7. Males counts and population estimates by species and plot for the eastern half of the low-level training area
CYA 732, Labrador, 2008

Plot	ABDU	AGWT	BLSC	BUFF	COGO	COME	GRSC	HARD	HOME	LESC	NOPI	RBME	RNDU	SUSC	USCA	WWSC	Scoter	Scaup
1	0	7	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	3
2	6	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	2	1	4	0	0	3	3
3	14	6	5	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	19	0	0	1	1
4	8	6	0	0	4	0	1	0	0	2	0	0	0	9	0	0	3	3
5	2	6	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
6	2	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	8	15	1	0	0	2	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	1
9	3	15	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	3
10	1	2	0	0	0	0	1	0	0	4	0	1	0	7	1	0	5	6
11	5	11	0	0	1	0	1	0	3	0	0	4	0	3	0	0	1	1
12	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2
13	6	12	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	3	0	0	1	1
14	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
16	7	1	1	1	7	0	2	0	0	6	0	0	0	5	2	4	8	10
17	2	1	0	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	2	3
18	0	0	0	0	2	0	3	0	0	2	0	0	0	2	0	0	5	5
19	3	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	2	2
20	4	10	0	0	1	0	0	0	0	15	0	1	0	12	1	0	15	16
21	3	7	0	0	3	0	6	0	1	6	0	0	0	9	3	16	12	15
22	1	1	0	0	5	0	1	0	0	2	0	1	0	8	0	0	3	3
23	0	1	0	0	2	0	4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	4
24	3	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
25	0	0	1	0	5	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	1	1
26	0	0	0	0	1	4	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	2	2
27	1	14	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	3	0	0	4	4
28	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	6	2	0	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3
30	0	5	2	0	3	0	0	0	0	3	0	1	0	2	0	0	3	3
31	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Mean	2.7	5.0	0.7	0.0	1.4	0.8	1.2	0.1	0.1	1.8	0.0	0.8	0.2	3.2	0.3	0.7	3.0	3.2
SD	3.4	5.0	1.4	0.2	1.8	1.9	1.4	0.4	0.6	3.0	0.2	1.4	0.9	4.4	0.7	2.9	3.3	3.9
Nhat	2297	4215	567	27	1162	703	973	54	108	1513	27	648	189	2648	216	567	2486	2702
95%CI	993	1477	427	53	542	570	418	106	166	873	53	422	271	1283	201	866	982	1139

Appendix 8. Female counts and population estimates by species and plot for the eastern half of the low-level training area
CYA 732, Labrador, 2008

Plot	ABDU	AGWT	BLSC	BUFF	COGO	COME	GRSC	HARD	HERG	HOME	LESC	NOPI	RBME	RNDU	SPSA	SUSC	USCA	WWSC	Scoter	Scaup
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	7	0
3	3	2	4	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	15	0	0	19	1
4	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	6	1
5	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	1	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0
7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	4	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1
9	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	11	3
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	7	0	0	7	1
11	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	5	0	0	5	1
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	5	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	1
14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
16	0	1	1	0	4	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	0	4	10	5
17	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	2	3
18	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2
19	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	3	2
20	0	4	5	0	1	1	0	0	0	0	5	0	1	0	0	12	1	0	17	5
21	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0	3	8	3	9	18	16
22	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	2	0	3	1
23	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
24	1	0	3	0	3	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	4	1
25	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
26	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2
27	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	4	0	0	4	3
28	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	1
30	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	2	0	0	4	3
31	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	0.5	1.1	1.1	0.0	0.9	0.5	0.5	0.0	0.0	0.3	1.0	0.1	0.6	0.0	0.1	2.9	0.2	0.5	4.5	1.9
SD	0.8	1.4	2.0	0.0	1.2	0.8	1.0	0.2	0.0	0.7	1.6	0.2	0.8	0.2	0.5	3.7	0.7	1.7	5.5	3.0
Nhat	432	892	946	0	730	459	432	27	0	216	811	54	486	27	81	2405	189	378	3729	1621
95%CI	239	402	588	0	363	239	284	53	0	201	472	74	250	53	159	1081	197	515	1611	878

Appendix 9. Pearson correlation between species using the number of indicated pairs (n = 31 plots; r > 0.4 are in **bold**)

	AGWT	BLSC	CAGO	COGO	COLO	COME	GRSC	HARD	HOME	LESC	RBME	RNDU	SUSC	USCA	WWSC	Scoter	Scaup
ABDU	0.28	0.49	0.44	0.14	0.42	-0.10	0.15	-0.23	0.14	0.01	0.26	0.23	0.62	0.14	0.13	0.60	0.10
AGWT		0.39	0.64	-0.28	0.13	-0.11	0.10	-0.25	0.08	-0.03	0.17	0.12	0.10	-0.01	0.05	0.18	0.03
BLSC			0.41	-0.03	0.38	-0.14	0.08	-0.12	-0.11	-0.21	0.04	0.53	0.32	-0.12	-0.08	0.41	-0.11
CAGO				-0.15	0.21	-0.21	0.13	-0.15	-0.09	-0.09	-0.09	0.18	0.25	-0.19	-0.07	0.24	-0.03
COGO					-0.01	-0.20	0.20	-0.09	0.03	0.53	-0.13	-0.24	0.39	0.46	0.34	0.42	0.49
COLO						-0.15	-0.18	-0.15	-0.22	-0.23	0.36	0.02	0.38	-0.22	-0.21	0.25	-0.26
COME							-0.18	0.70	-0.12	-0.22	0.05	-0.04	-0.27	-0.14	-0.10	-0.26	-0.24
GRSC								-0.21	0.18	0.24	-0.15	0.12	0.16	0.47	0.64	0.43	0.70
HARD									-0.06	-0.02	-0.08	-0.08	-0.12	-0.10	-0.06	-0.14	-0.13
HOME										0.01	0.37	-0.08	0.08	0.17	0.27	0.15	0.13
LESC											-0.16	-0.15	0.39	0.80	0.60	0.50	0.85
RBME												-0.03	-0.01	-0.14	-0.13	-0.06	-0.19
RNDU														-0.01	-0.13	-0.08	0.08
SUSC														0.36	0.26	0.89	0.37
USCA															0.86	0.62	0.89
WWSC																0.63	0.82
Scoter																	0.62

Appendix 10. Pearson correlation between species using the total number of individuals (n = 31 plots; r > 0.4 are in **bold**)

	AGWT	BLSC	CAGO	COGO	COLO	COME	GRSC	HARD	HOME	LESC	NOPI	RBME	RNDU	SUSC	USCA	WWSC	Scoter	Scaup
ABDU	0.36	0.38	0.35	0.16	0.32	-0.05	0.09	-0.21	0.11	-0.02	0.64	0.31	0.11	0.55	0.02	0.08	0.51	0.03
AGWT		0.37	0.58	-0.39	0.22	-0.17	0.13	-0.26	0.08	0.16	0.23	0.29	0.23	0.18	0.10	0.12	0.27	0.19
BLSC			0.41	-0.01	0.27	-0.18	0.20	-0.14	-0.08	0.04	0.35	-0.04	0.43	0.40	-0.06	-0.05	0.53	0.09
CAGO				-0.23	0.19	-0.31	0.11	-0.19	-0.15	0.07	0.19	-0.01	-0.01	0.25	-0.15	-0.06	0.26	0.06
COGO					0.19	-0.22	-0.02	-0.05	0.11	0.19	0.10	-0.07	-0.20	0.25	0.31	0.23	0.26	0.21
COLO						-0.17	-0.13	-0.12	-0.22	0.02	0.51	0.27	0.11	0.24	-0.14	-0.23	0.14	-0.07
COME							-0.08	0.35	-0.19	-0.16	-0.01	-0.08	0.09	-0.19	-0.10	-0.08	-0.21	-0.18
GRSC								-0.20	0.07	-0.05	0.04	-0.05	0.08	0.12	0.23	0.36	0.29	0.39
HARD									-0.09	-0.01	-0.06	-0.04	-0.06	-0.15	-0.10	-0.06	-0.17	-0.10
HOME										0.06	-0.09	0.27	-0.09	0.07	0.20	0.29	0.14	0.12
LESC											-0.16	-0.06	-0.14	0.50	0.69	0.49	0.55	0.89
NOPI												0.35	-0.06	0.53	-0.10	-0.06	0.43	-0.13
RBME													-0.10	0.07	-0.13	-0.16	-0.03	-0.09
RNDU														-0.04	-0.10	-0.06	0.06	-0.10
SUSC															0.41	0.27	0.90	0.52
USCA																0.88	0.63	0.83
WWSC																	0.58	0.70
Scoter																		0.66