

ÉTUDES DE SURVEILLANCE SUR LES TENDANCES DU CANARD ARLEQUIN AU LABRADOR ET À TERRE-NEUVE, 2008

RAPPORT FINAL



Remis à

**Institut pour la surveillance et la recherche environnementales
114, chemin Hamilton River, Édifice Northstar
Case postale 1859, succursale B
Happy Valley-Goose Bay, T.-N.-L. A0P 1E0**

**Rapport LGL SA933
Le 10 septembre 2008**

**ÉTUDES DE SURVEILLANCE SUR LES TENDANCES DU
CANARD ARLEQUIN AU LABRADOR ET À TERRE-NEUVE,
2008**

RAPPORT FINAL



Préparé par

C. Jones et I. Goudie

**Case postale 954, succursale C
386, chemin Hamilton River
Happy Valley-Goose Bay, T.-N.-L. A0P 1C0**

Remis à

**Institut pour la surveillance et la recherche environnementales
114, chemin Hamilton River, Édifice Northstar
Case postale 1859, succursale B
Happy Valley-Goose Bay, T.-N.-L. A0P 1E0**

**Rapport LGL SA933
Le 10 septembre 2008**

Citation suggérée pour ce rapport :

Jones, C. et I. Goudie. 2008. Études de surveillance sur les tendances du canard arlequin au Labrador et à Terre-Neuve, 2008 : rapport final. Rapport No SA933. Rapport par LGL, Happy Valley-Goose Bay, T.-N.-L., préparé pour l'ISRE, Happy Valley-Goose Bay, T.-N.-L. 24 p. + annexes.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	i
LISTE DE TABLEAUX.....	ii
LISTE DE FIGURES.....	ii
LISTE D'ANNEXES.....	ii
INTRODUCTION	1
DESCRIPTION DE L'ÉQUIPE D'ÉTUDE.....	3
ZONE D'ÉTUDE.....	6
MÉTHODES.....	7
CONCEPTION DE L'ÉTUDE – CHOIX DE RIVIÈRE	7
RELEVÉ AÉRIEN.....	7
ANALYSE DE DONNÉES.....	9
RÉSULTATS.....	10
DISCUSSION.....	20
CONCLUSIONS.....	22
RÉFÉRENCES	23
LITTÉRATURE CITÉE.....	23
COMMUNICATIONS PERSONNELLES	24

LISTE DE TABLEAUX

Tableau 1	Équipe d'étude pour les études sur la population du canard arlequin au Labrador et au nord de Terre-Neuve.....	3
Tableau 2	Configurations des équipes d'étude pour les relevés aériens du canard arlequin au Labrador et au nord de Terre-Neuve, administrées par LGL Limitée, 21-27 mai 2008.....	8
Tableau 3	Comparaison entre les observations du canard arlequin enregistrées par LGL Limitée des 21 au 27 mai 2008 et les segments de rivière identiques répertoriés par le Service canadien de la faune des 24 au 31 mai 2006.....	12
Tableau 4	Totaux de paires d'accouplement indiquées par rivière à travers toutes les régions d'étude. La densité linéaire est comparée d'une année à l'autre et elle est désignée comme Augmentation, Diminution ou Stable par rapport aux observations de l'étude en 2006.....	14
Tableau 5	Les résultats et résumés de la densité linéaire des canards arlequins dans trois régions d'étude au Labrador et au nord de Terre-Neuve.	16
Tableau 6	Sommaire de la composition des observations sur le canard arlequin pendant les relevés aériens au Labrador et au nord de Terre-Neuve pour les années 2005, 2006 et 2008.....	16
Tableau 7	Densités linéaires (moyen \pm SE) des paires d'accouplement indiquées de canards arlequins détectées sur les rivières au Labrador et à Terre-Neuve.	17
Tableau 8	Régressions de la moyenne pondérée de la densité linéaire (variable dépendante) des canards arlequins vis-à-vis l'année (variable indépendante)	17
Tableau 9	Observations par LGL Limitée sur les études consacrées à la fidélité sur les cinq systèmes de rivières où se trouvent les canards arlequins dans l'espace de 48 heures en 2008 au centre du Labrador.	19

LISTE DE FIGURES

Figure 1	Lieu des zones d'étude par rapport à la zone d'entraînement militaire aérien à basse altitude.....	6
Figure 2	Tendances des paires de canards arlequins indiquées à l'intérieur et à l'extérieur de la zone d'entraînement militaire et dans les sites de contrôle au nord et au sud.....	18

LISTE D'ANNEXES

ANNEXE A	Feuille de données sur l'étude aérienne du canard arlequin
ANNEXE B	Protocole de l'étude de rivières où se trouve le canard arlequin [Reproduction de Thomas (2005)]
ANNEXE C	Coordonnées de référence sur les points de départ et d'arrivée sur les rivières pour l'étude sur les canards arlequins au Labrador et au nord de Terre-Neuve, répertoriées par LGL Limitée, mai 2008

INTRODUCTION

Présentement, les canards de mer (tribu Mergini) posent des inquiétudes au niveau international à cause des déclin de population dans chaque continent et sont à la base des projets conjoints internationaux administrés par le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine (PNAGS). On connaît deux espèces qui se reproduisent au Labrador : la population de l'est de canards arlequins (*Histrionicus histrionicus*) et le garrot d'Islande (*Bucephala islandica*) font partie de la *Loi sur les espèces en péril (LEP)* au niveau fédéral et la *Loi sur les espèces en voie de disparition* de Terre-Neuve-et-Labrador (*NLESA*) et sont classés dans les catégories «préoccupante» et «vulnérable», respectivement.

Les espèces qui se trouvent dans la *LEP* et la *NLESA* sont des espèces prioritaires lorsqu'on entreprend les atténuations et les évaluations sur l'impact environnemental. Les canards arlequins qui se trouvent dans la zone d'entraînement militaire (*ZEM*) du Labrador proviennent de deux populations, une de Groenland et l'autre de l'Amérique du Nord. Ceci est proposé selon l'affinité des aires d'hivernage, spécifiquement l'hivernage de l'est au long du littoral maritime et l'hivernage en Groenland (consulter Thomas et Robert 2001 pour une mise en revue). Cette espèce est unique parmi les sauvagines de l'hémisphère nord pour la nidification proche des ruisseaux aux eaux vives qui se trouvent dans les habitats boisés, montagneux et des toundras, que ce soit au littoral ou à l'intérieur. Cette espèce est semblable à d'autres espèces de canards de mer, car elle atteint une maturité sexuelle tardive, elle a une reproduction annuelle basse, elle a une tendance à avoir un succès de reproduction variable et elle vit plus longtemps avec des taux de survie élevés (Robertson et Goudie 1999). En 1990, le Comité sur les espèces en péril au Canada (COSEPAC) a attribué la désignation «en voie de disparition» à la population de canards arlequins. Cette désignation se base sur la taille de population connu pour l'hivernage de l'est au long du littoral, la proximité de son niveau minimal de viabilité, la tendance négative de la population, les zones de distribution limitées et la vulnérabilité à la chasse et aux polluants marins (Goudie 1991). Depuis son inscription en 1990, on a plus de connaissances sur l'espèce grâce à la recherche, à l'inventaire et aux fermetures de la chasse (depuis 1990) le long du littoral maritime de l'est pour promouvoir une augmentation rapide des effectifs. En 2001, la population de l'est a été réévaluée par COSEPAC et a été placée sur la liste d'espèces «préoccupantes» (Environnement Canada, 2006). COSEPAC n'a pas reconnu les deux populations proposées indiquées ci-dessus.

L'Institut pour la surveillance et la recherche environnementales (ISRE) fut fondée en 1995 suite à une recommandation par une commission indépendante d'évaluation environnementale pour examiner les incidences environnementales des activités d'entraînement aérien des forces Alliées au-dessus des régions du Labrador et du nord-est du Québec. La recommandation no 32 de la commission était d'entreprendre le repérage d'éventuels habitats de nidification (par exemple, les rivières de reproduction) de canards arlequins qui pourrait être administré dans la *ZEM*. Une fois que ceci a été identifié, il fallait identifier l'échelle de recherche requise. À cause de cela, plusieurs études ont été administrées dans la *ZEM* pour détecter les canards arlequins au printemps et elles ont fait partie du Programme d'atténuation environnemental du Ministère de la Défense nationale (MDN) (JWEL 1999). Il y a eu des études approfondies sur l'écologie des canards arlequins, ainsi que les effets de la perturbation sonore causée par l'activité militaire d'avions à réaction proche de la rivière Fig, un grand affluent qui coule jusqu'à la tête du lac

Winokapau à partir du cours inférieur du fleuve Churchill au Labrador (Goudie 2004). Ces études ont confirmé que la fidélité géographique aux rivières était très élevée et que les femelles de recrutement habitaient à la portée des rivières natales (Goudie 2004). Après la mise en revue de ces programmes, l'ISRE, en collaboration avec le Service canadien de la faune (SCF) et le MDN, a accepté d'annuler les fermetures de vols militaires pour le canard arlequin dans la ZEM en 2004. Corollaire à cette décision, on a déterminé le besoin d'un programme de surveillance à large échelle pour détecter les changements potentiels dans la tendance démographique.

Afin de séparer les effets de l'entraînement de vols militaires sur la croissance de la population des changements intrinsèques, il fallait surveiller les populations de canards arlequins à l'intérieur et à l'extérieur de la ZEM. Le SCF a développé un protocole d'étude qui a débuté en 2005 et qui a isolé les études dans une zone recouvrant le sud-centre du Labrador (incluant la ZEM), le nord du Labrador et le nord de Terre-Neuve. Le choix initial de rivières potentielles pour la recherche se fonde principalement sur une étude préliminaire des données chiffrées historiques sur le canard arlequin provenant d'études antérieures (Thomas 2004). Les rivières ont été classées selon les densités de paires d'accouplement observées et, dans ces strates, les rivières connues pour appuyer les canards arlequins ont été étudiées selon le protocole d'échantillonnage avec une couverture des rivières avec des densités pondérées de paires de 75 % pour les niveaux élevés et 25 % pour les niveaux bas (Thomas 2005, 2006). Cette conception permet aussi des comparaisons entre les changements dans la population au bord des rivières survolés fréquemment ou rarement et la période après l'annulation des fermetures de vols. Les données provenant de cette étude permettent les premières analyses des tendances grâce au nombre de paires indiquées et aux sous-populations de canards arlequins à l'intérieur et à l'extérieur de la ZEM.

Les objectifs principaux de l'étude actuelle étaient de déterminer :

- les tendances démographiques concernant les canards arlequins au Labrador et au nord de Terre-Neuve en utilisant la méthodologie expliquée brièvement par Thomas (2005, 2006);
- les différences entre les tendances démographiques sur les rivières à l'intérieur de la ZEM et celles à l'extérieur de la ZEM; et
- si les différences entre les tendances démographiques à l'intérieur de la ZEM sont mises en corrélation avec l'activité militaire aérienne à basse altitude à l'intérieur de ces lignes de partage des eaux.

Dans le cadre de ce rapport, on se concentre sur les deux premiers objectifs, car 2008 représente la troisième année de l'étude, donc c'est la taille minimale d'échantillonnage qui permet de fonder les analyses sur les tendances linéaires. Il vaut mieux attendre jusqu'à ce qu'il y ait plus d'échantillons pour obtenir des analyses plus détaillées dans la ZEM. Si les conditions le permettent, l'échantillonnage aura lieu suite à la couverture en 2009.

DESCRIPTION DE L'ÉQUIPE D'ÉTUDE

L'équipe d'étude inclut un gestionnaire de projet, un chef d'étude, des observateurs sur le terrain et de personnel responsable des rapports et de la gestion et l'analyse des données (Tableau 1). Tous les membres de l'équipe ont de l'expérience et des connaissances approfondies dans leurs domaines d'expertise, ainsi que de vastes connaissances générales sur le travail effectué par d'autres experts dans des domaines connexes. Les résumés biographiques qui rehaussent les rôles et responsabilités dans ce projet, ainsi que l'éducation pertinente et l'expérience d'emploi sont présentés ci-dessous. L'équipe d'étude a beaucoup d'expérience dans les études aériennes de sauvagines en utilisant les procédures normalisées d'exploitation et connaît bien l'écologie et les documents importants liés au canard arlequin.

Tableau 1 Équipe d'étude pour les études sur la population du canard arlequin au Labrador et au nord de Terre-Neuve.

Rôle	Personnel
Gestionnaire de projet	Bob Buchanan
Chef d'étude	Ian Goudie
Équipe sur le terrain	Ian Goudie, Colin Jones, Bruce Mactavish, Simon Andrew, Frank Phillips, Joseph Townley
Gestion de données et analyse de GIS	Colin Jones
Analyse de données et établissement de rapports	Colin Jones, Ian Goudie

Bob Buchanan, M.Sc., est Directeur et Vice-président (Atlantique) de LGL Limited. Il a reçu un baccalauréat en biologie au collège Bowdoin à Brunswick, Maine, et une maîtrise en sciences marines à l'Université McGill à Montréal. Il a aussi suivi trois cours sur l'habitat des poissons à l'Université Auburn en Alabama et plusieurs cours sur la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE) à St. John's. M. Buchanan gère l'exploitation de LGL à Terre-Neuve depuis 1979 en tant que directeur de compagnie. Présentement, il est Vice-président de la région Atlantique. Il a travaillé en tant que consultant environnemental avec LGL depuis 1975. Il a administré toute une gamme d'études pour le gouvernement et l'industrie, que ce soit sur la dynamique des substances nutritives ou des mammifères marins. Il a participé dans des projets importants sur l'environnement et la pêche à Terre-Neuve, au Labrador, au nord de la Colombie-Britannique, aux Îles Arctiques, sur la mer de Beaufort et en Alaska. Il a géré toute une série d'études au Labrador, y compris les vastes études biologiques hauturières multidisciplinaires au Labrador, l'échantillonnage de mercure dans les réservoirs, les études sur les poissons dans le lac Atikonak et bien d'autres études. Le rôle de M. Buchanan pour cette étude est gestionnaire de projets.

R. Ian Goudie, Ph.D., est un chercheur scientifique avec LGL et a reçu son baccalauréat ès sciences et son doctorat de l'université Memorial de Terre-Neuve et sa maîtrise ès sciences de l'University of Western Ontario sur le comportement et l'écologie aviaire. Il a reçu un Certificat de contributions importantes du Réseau coopératif de recherche en écologie faunique de l'Atlantique en 2004 pour son rôle en tant que chercheur scientifique principal pour un grand projet de recherche sur l'étude des effets des avions militaires à réaction sur les oiseaux au Labrador de 1999 à 2004, ainsi qu'un Certificat de mérite de Canards Illimités en 1989 et il a complété le programme d'enseignement de troisième cycle à l'Université Memorial en 2001. De

1978 à 1997, il était un écologiste dans le secteur des sauvagines avec le Service canadien de la faune et a travaillé à travers Terre-Neuve, Labrador, Colombie-Britannique et Alberta. Ses écrits sont souvent publiés dans la littérature scientifique d'examen par les pairs, y compris l'expertise en démographie, écologie, comportement et les effets du bruit sur la faune. Il a participé à plusieurs conférences, colloques et ateliers, il a modifié les travaux pour les conférences et il est un éditeur scientifique avec beaucoup d'expérience qui arbitre fréquemment les articles remis aux journaux scientifiques. Il a beaucoup de connaissances sur la géographie et l'écologie de Terre-Neuve et Labrador. Le rôle du Dr Goudie pour cette étude est chef du projet d'étude et il a contribué à la préparation du rapport.

Colin Jones, candidat M.Sc., (Université Memorial de Terre-Neuve) est un biologiste de la faune avec LGL Limitée. Il a participé et a dirigé plusieurs recherches sur la faune au Labrador, que ce soit des études sur les sauvagines et les oiseaux chanteurs ou les petits mammifères et les ongulés. Anciennement, il était un biologiste de la faune pour l'Institut pour la surveillance et la recherche environnementales (ISRE) et il a participé exhaustivement dans des études sur l'évaluation de la dynamique de la population et de l'écologie spatiale du caribou des bois et des terres nues dans la Péninsule Ungava; l'écologie d'accouplement, le comportement et la survie des canards arlequins au Labrador; la halte printanière de la sauvagine au Lac Fourmont; et le projet à grande échelle des écosystèmes des vallées fluviales. Les responsabilités de M. Jones incluent l'observation sur le terrain, la gestion de données, l'analyse GIS et la préparation de rapports.

Bruce Mactavish est un ornithologue et un biologiste de la faune avec LGL. Il a travaillé dans le domaine de consultation environnementale pendant plus de 25 ans. La vaste gamme d'expérience de travail de M. Mactavish inclut les études sur les mammifères marins et les oiseaux de mer sur les rives de l'Atlantique et de l'Arctique au Canada. Il est un expert en identification d'oiseaux de renommée internationale. Un des loisirs de M. Mactavish contribue davantage à son intérêt en ornithologie en écrivant des articles pour les médias régionaux et en menant des expéditions d'ornithologie avec la Société d'histoire naturelle de Terre-Neuve et Labrador. Il est l'éditeur des Provinces de l'Atlantique pour les Oiseaux de l'Amérique du Nord. Ses photos ont été publiées dans plusieurs guides et dans de nombreuses revues sur les oiseaux. M. Mactavish était l'observateur principal pendant les études d'espèces fluviales au nord du Labrador et était le chef de l'équipe secondaire pendant les études de fidélité au sud-centre du Labrador.

Simon Andrew a travaillé, depuis quelques années, pour la Nation Innu et le Conseil de bandes des premières nations Sheshatshui Innu. Il a été responsable, de même que pour d'autres gardes-pêches Innu, d'appliquer les lois sur les pêches et les espèces en voie de disparition et de surveiller les pêches saisonnières. M. Andrew a de vastes connaissances sur les terres internes du Labrador dans son rôle de coordonnateur du programme de bastions du Conseil de bandes pendant plus de 10 ans. Il a travaillé en tant que technicien de la faune pour la recherche sur les canards arlequins dans la région de la rivière Fig, un projet commandité par l'ISRE. M. Andrew était l'observateur autochtone (Innu) pendant les relevés aériens.

Frank Phillips, B.Sc., B.Ed., a plus de trente ans d'expérience en tant que fonctionnaire en conservation et technicien de la faune. Sa vaste expérience inclut la gestion et la recherche

d'écosystèmes, l'utilisation viable des ressources et les connaissances traditionnelles en écologie. M. Phillips a de l'expérience avec les méthodes sur le terrain et de recensement de sauvagines, y compris les Procédures normalisées d'exploitation pour les études d'hélicoptères. En 2005 et 2006, il était l'observateur principal dans des études aériennes du SCF sur le canard arlequin et a survolé plusieurs rivières au centre et au nord du Labrador. M. Phillips a géré les postes de baguage de sauvagines dans la région littorale du Labrador et il a participé en tant que technicien dans plusieurs études supérieures sur la sauvagine, y compris les observations comportementales et le baguage des canards arlequins. Présentement, M. Phillips est un membre sur les équipes chargées du rétablissement du caribou des bois et du carcajou au Labrador. Il a beaucoup de connaissances dans la géographie et l'écologie du Labrador et connaît bien les systèmes mondiaux de localisation et de survie dans les milieux sauvages. M. Phillips était un observateur secondaire pendant la composante de l'étude sur la fidélité.

Joseph Townley est un chasseur et un trappeur avide qui passe beaucoup de temps sur le terrain. M. Townley a travaillé antérieurement dans les études liées à la faune en tant que technicien sur le terrain pendant le programme sur le terrain de l'ISRE sur les écosystèmes des vallées fluviales. Il est un membre de l'Association des Inuit du Labrador et a agi en tant qu'observateur secondaire pendant les études sur la fidélité.

ZONE D'ÉTUDE

On a fait des recherches dans trois régions géographiques à Terre-Neuve-et-Labrador au cours de ce travail : (A) la Grande péninsule du nord de Terre-Neuve insulaire, (B) le centre du Labrador (inclut des segments de rivières à l'intérieur et à l'extérieur de la frontière de la ZEM, (C) une zone au nord du Labrador, à l'ouest de Nain (Figure 1).

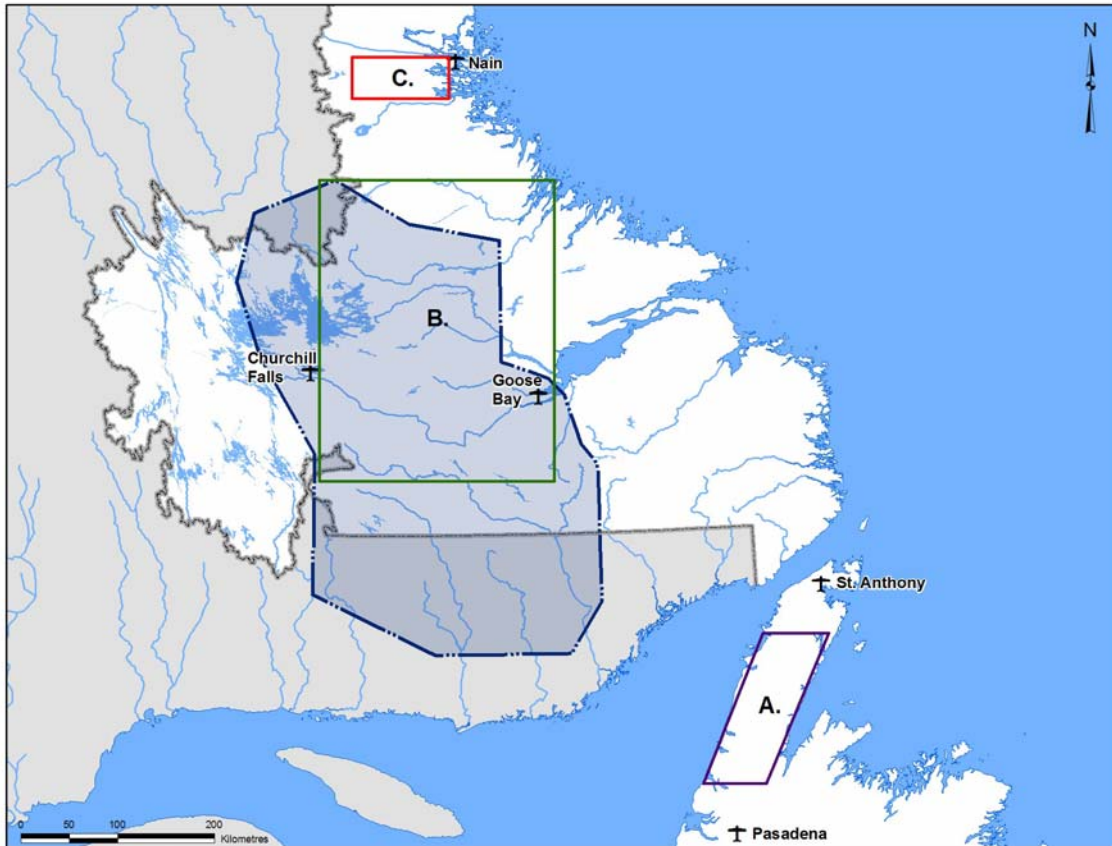


Figure 1 Lieu des zones d'étude par rapport à la zone d'entraînement militaire aérien à basse altitude.

Tous les trajets de rivières pour les recherches ont été étudiés antérieurement par le SCF en 2005 et 2006, avec l'exception de la rivière English et une réduction de trajectoire sur la rivière Fig. En total, il y a 43 rivières ou segments de rivières dispersés à travers la zone d'étude, précisément :

- A. nord de Terre-Neuve (Grande péninsule du nord) : 11 rivières;
- B. centre du Labrador : 23 rivières;
- C. nord du Labrador (Voisey's Bay/Nain): 9 rivières.

Dans la région du centre du Labrador, il y a 16 segments de rivière qui se trouvent dans les frontières de la ZEM. Toutes les rivières au nord du Labrador se trouvent sur les terres des Inuit au Labrador dans le territoire Nunatsiavut. Il y a cinq segments au nord de Terre-Neuve qui se trouvent dans le parc national Gros Morne, c'est-à-dire, le ruisseau Black, Crow Gulch, ruisseau Western et des sections étudiées de la rivière Upper Humber.

MÉTHODES

CONCEPTION DE L'ÉTUDE – CHOIX DE RIVIÈRE

Les segments de rivières choisis pour l'étude aérienne en 2008 furent identiques à ceux survolés par le SCF en 2006, à l'exception de la rivière English et une réduction du trajet sur la rivière Fig. Thomas (2006) a recommandé d'éliminer environ 18,5 km de la rivière Fig à cause de l'habitat marginal du canard arlequin composé principalement d'eau qui coule lentement. Il n'y avait pas d'observations du canard arlequin dans la section éliminée pendant les études aériennes printanières en 2005 et 2006 (Thomas 2006).

Les rivières potentielles étudiées au Labrador ont été évaluées selon la mise en revue historique des sommes de l'étude de Thomas (2004), leur proximité à Happy Valley-Goose Bay et Nain, ainsi que les consultations avec les représentants qui connaissent l'histoire naturelle de la région. Les rivières potentielles au nord de Terre-Neuve ont été choisies selon les densités calculées du canard arlequin suite à la méthodologie surlignée dans Gilliland *et al.* (sous presse) et des communications avec des naturalistes et des biologistes de la région. Toutes les rivières potentielles étaient assignées au hasard avec une strate de haute ou basse abondance, à une proportion de 3:1 en faveur des rivières de haute abondance pour les groupes de traitement et de contrôle (Thomas 2005). Il faut mettre de l'emphase sur le fait qu'à l'origine, l'intention de cet exercice n'était pas de retrouver de nouvelles rivières avec le potentiel d'abriter le canard arlequin, mais plutôt d'utiliser les données existantes afin de déterminer les trajets de l'étude (Thomas 2005).

Les modifications de rivières pour l'étude ont eu lieu suite à la saison initiale sur le terrain en 2005. Parmi les 47 rivières et/ou segments de rivières originalement choisies, 5 ont été éliminées, notamment le ruisseau Baker's, Indian Steady et Portland Creek au nord de Terre-Neuve et le ruisseau Little Reid au nord du Labrador. Avant d'administrer les études au printemps 2006, le ruisseau Doctors a été rajouté à la région de la Grande péninsule du nord et environ 26 kilomètres ont été éliminés du segment de la rivière Red Wine au centre du Labrador. Il n'y a pas de données indiquant la présence de canards arlequins sur les rivières ou les segments de rivières éliminés pendant la première année de l'étude (Thomas 2006).

RELEVÉ AÉRIEN

Les discussions avec le personnel du Service canadien de la faune ont déterminé qu'il n'était pas nécessaire d'avoir un Permis scientifique pour administrer les études aériennes par hélicoptère pour l'accouplement de canards arlequins à Terre-Neuve-et-Labrador (K. McAloney, région Atlantique du SCF, comm. pers.). Le gouvernement Nunatsiavut a remis un Permis de recherche avant d'administrer les relevés aériens sur les segments de rivières au nord du Labrador qui se trouvent sur les terres des Inuit du Labrador.

Les études se sont effectuées à partir d'un hélicoptère Bell 206-L pendant le 21 mai (nord de Terre-Neuve), les 23, 25, 26 mai (centre du Labrador) et le 27 mai 2008 (nord du Labrador). Un deuxième hélicoptère indépendant (Bell 206-L) a été utilisé le 25 mai 2008 pour répéter les études sur quelques rivières sélectionnées au centre du Labrador (voir ci-dessous). Les

hélicoptères étaient équipés d’hublots d’observation bombés et pilotés par un personnel expérimenté en méthodologies d’études de sauvagines. Les dates d’étude ont été choisies selon la chronologie du dégel de printemps en 2008 et les dates historiques des comptes pics sur l’abondance du canard arlequin tout au long de la rivière Torrent (nord de Terre-Neuve; Goudie et Gilliland 2008, sous presse), la rivière Fig (centre du Labrador; Goudie 2004) et Hebron Fiord (nord du Labrador; Heath *et al.* 2006). L’équipe d’étude consistait de trois observateurs et du pilote qui ont tous suivi la Procédure normalisée d’exploitation (PNE) pour l’administration d’études hélicoptère de paires de canards arlequins indiquées. L’observateur à l’avant (I. Goudie ou B. Mactavish) était le navigateur et a enregistré les observations sur des cartes topographiques (NTS 1:50000). Un observateur à l’arrière était responsable d’enregistrer les observations sur les fiches techniques (Annexe A) en tant que points de cheminement et de suivre la trajectoire de vol de l’hélicoptère avec un système mondial de localisation (GPS) portatif. L’enregistreur de données était aussi responsable de la surveillance des conditions climatiques, des conditions enneigées et glaciales et des temps de départ et d’arrivée au long des segments de rivières étudiés en suivant le protocole expliqué par Thomas (2006; Annexe B). Un observateur autochtone (S. Andrew, J. Townley ou E. Ford) était présent sur les vols au Labrador et se trouvait derrière l’observateur (consulter le Tableau 2 pour les configurations spécifiques de l’équipe d’étude pendant la durée du programme sur le terrain). Les suites de trajectoires de vol de l’hélicoptère et les points de cheminement bruts ont été téléchargés à partir du GPS à la fin de chaque journée sur le terrain en utilisant l’extension ArcGIS DNRGarmin (Ministère des Ressources naturelles, St. Paul, MN).

Tableau 2 Configurations des équipes d’étude pour les relevés aériens du canard arlequin au Labrador et au nord de Terre-Neuve, administrées par LGL Limitée, 21-27 mai 2008.

Configuration de l’équipe	Date	Hélicoptère	Navigateur	Arrière gauche	Arrière droite	Pilote
A	21, 23 mai 2008	Bell 206-L	Goudie	Jones (r) ^A	Mactavish	Burse
B	25, 26 mai 2008	Bell 206-L	Goudie	Andrew	Jones (r)	Baikie
C	25 mai 2008	Bell 206-L	Mactavish	Townley (r)	Phillips	Baikie
D	27 mai 2008	Bell 206-L	Mactavish	Ford ^B	Jones (r)	Burse
Note : ^A Données enregistrées pour chaque configuration d’équipe d’étude dénotée par (r). ^B Ernie Ford, Moniteur environnemental (représentant du Gouvernement de Nunatsiavut).						

Pour aider avec l’inventaire des segments de rivières, on a téléchargé les coordonnées des points de départ et des points d’arrivée dans les unités GPS tous les jours avant le départ (2 unités : enregistreur de données et navigateur; Annexe C). Ceci a permis à l’équipe d’étude d’identifier la position de l’hélicoptère par rapport au segment de rivière répertorié. De plus, le segment de rivière à étudier pour chaque segment de rivière a aussi été indiqué sur les cartes topographiques (copie papier) utilisées par le navigateur. On a pris ses mesures pour garantir la normalisation des trajets de l’étude d’une année à l’autre, ainsi que pour faciliter la trajectoire exacte cherchée par les deux équipes indépendantes pendant les études de fidélité.

Pendant les études, on a survolé à des altitudes de 10 à 25 mètres au-dessus du niveau de l’eau à des vitesses qui ne dépassaient pas 115 km/h. On a étudié les segments de rivière en amont (si possible) et on a navigué autour des grandes îles. Si c’était possible, le trajet de vol de

l'hélicoptère a traversé le milieu de la rivière pour faire les observations des deux côtés. Toutes les observations secondaires de la faune ont été enregistrées avec l'unité GPS au moment d'étudier les segments de rivière et de façon opportuniste pendant les voyages d'un fleuve à l'autre. Les points de cheminement générés par les vols tout au long des rivières répertoriées étaient parfois partagés entre les observations localisées et ont une erreur estimée de ± 75 mètres. American Ornithologists Union (AOU) a enregistré les observations de sauvagines en tant que paires, mâle solitaire, femelle solitaire ou des volées (au moins cinq oiseaux, en différenciant les sexes, si possible).

On a effectué une évaluation de la fidélité de l'étude avec une deuxième équipe survolant cinq systèmes de rivières au centre du Labrador : les rivières (1) Crooked, (2) Red Wine, (3) Fig, (4) Cache et (5) Minipi. Les études répétées ont repris le lendemain de la couverture initiale (jusqu'à 48 heures après) et à environ la même heure de la journée pour minimiser les effets diurnes. Les deux équipes sur le terrain ont utilisé des hélicoptères Bell 206-L avec le hublot d'observation bombé. Pour garder les observations indépendantes, les résultats de l'étude initiale n'ont pas été transmis à la deuxième équipe sur le terrain.

ANALYSES DE DONNÉES

Toutes les observations d'étude et les variables enregistrées sur la feuille de données ont été inscrites sur une feuille de calcul (MS Excel) pour les incorporer éventuellement dans une plateforme GIS. On a fourni les estimations sur les paires d'accouplement indiquées et la densité linéaire pour chaque segment de rivière et on les a comparées aux années antérieures. Le terme «paires d'accouplement indiquées» est une estimation des paires de sauvagines résidentes basée sur les observations sur le terrain. Par exemple, on suppose que les observations de mâles solitaires ont une femelle en incubation dans les environs qui n'a pas été détectée par l'observateur.

On n'a pas utilisé l'analyse de fidélité en utilisant la méthode Lincoln Peterson de marquage et de recapture (revisualisation) suggérée par Thomas (2006) à cause de l'invalidation des suppositions nécessaires (consulter «Discussion»). À proprement parler, on n'a pas calculé les estimations d'un facteur de correction de visibilité (FCV) entre les équipes d'étude indépendantes pour les rivières répétées en suivant la méthodologie utilisée par Gabor *et al.* (1995). Ceci est décrit avec plus de détails par Williams *et al.* (2002). Puisque le domaine vital des paires de canards arlequins peut recouvrir jusqu'à 15 kilomètres ou plus sur les rivières (Goudie 2004), nous avons traité toute l'étude de rivières en tant qu'échantillons universels. Autrement dit, nous avons comparé le total de paires de canards arlequins indiquées parmi les équipes d'étude pour chaque étude complète de rivière.

On a effectué les analyses des données conjoncturelles des densités linéaires pour les paires d'accouplement indiquées en utilisant une technique de régression modifiée du trajet pour dériver une estimation de la tendance générale lorsque les paires indiquées ont été pondérées en calculant la proportion de segments de rivières individuelles par rapport au total de l'étude linéaire. Après avoir obtenu la quatrième année de données de l'étude en 2009, on effectuera les essais pour déterminer si le rang de vols militaires au niveau historique explique la variance supplémentaire dans le nombre de canards arlequins avec le temps.

RÉSULTATS

Il a fallu environ 50 heures de temps de vol pour répertorier les quarante-trois segments de rivières au complet. Les conditions météorologiques pendant les études étaient idéales pour donner des conditions de visualisation optimales. Il n'y a pas eu d'études les 22 et 24 mai 2008 à cause des intempéries et/ou des vents trop forts. Il y a eu des recherches opportunistes au long de courtes sections de rivières supplémentaires pendant le trajet entre la Grande péninsule du nord et le centre du Labrador, y compris les rivières Bujault, Pinware et St. Paul's. On n'a pas observé de canard arlequin pendant cette section du trajet.

Les conditions de l'étude sur les systèmes de rivières recherchés de la Grande péninsule du nord étaient idéales avec l'eau ouverte limitée principalement à un chenal d'eau de fonte renfermé. Il y avait de la neige et de la glace aux plus hautes altitudes. On a observé des canards arlequins sur 10 des 11 segments de rivières dans cette région en 2008 avec l'observation de cinq paires d'accouplement indiquées supplémentaires en comparaison au nombre total obtenu en 2006 (Tableau 3).

Les conditions au centre du Labrador étaient bien avancées en comparaison aux systèmes de rivières au nord de Terre-Neuve. Les conditions météorologiques douces au début mai ont abouti dans un dégel au début du printemps et l'enneigement était limité aux altitudes les plus élevées. En général, le paysage du centre du Labrador n'a pas de neige et les rivières sont torrentielles dans les sections en pente et il y a des inondations des bancs à certains niveaux. On a observé des canards arlequins sur 18 des 23 segments de rivières au centre du Labrador et 17 paires d'accouplement indiquées supplémentaires par rapport à 2006 (Tableau 3). En comparaison aux résultats de 2006, on a observé les changements les plus importants sur la rivière Crooked et la rivière Fig avec des réductions dans les estimations de paires indiquées (sept canards par bassin d'eau).

Contrairement aux rivières au centre du Labrador, les rivières au nord du Labrador avaient des courants d'eau douce printaniers plus bas que la norme pour cette époque de l'année. L'accumulation totale de neige dans la région de Nain et Voisey's Bay était bien au-dessous des moyennes saisonnières pendant l'hiver de 2007-08 (E. Ford, comm. pers.). On a observé une somme totale de 106 canards arlequins sur sept des neuf segments de rivières, moins une paire d'accouplement indiquée en comparaison aux résultats de 2006 (Tableau 2). En 2006, la plupart des observations de canards arlequins se trouvaient le long des ruisseaux Ikadlivik (38 %) et Anaktalik (19 %). Pendant les études en 2008, le ruisseau Ikadlivik correspondait à 30 % des individus, alors qu'on a retrouvé 42 % le long du segment de ruisseau Anaktalik.

On a retrouvé des observations supplémentaires de canards arlequins au nord du Labrador avant le point de départ du ruisseau Anaktalak [référé comme «rivière inconnue #1 – Voisey» dans Thomas (2006); 12 paires et une femelle solitaire] et pendant le trajet au-dessus de «Gooselands». Historiquement, cette zone est renommée pour inclure des concentrations de sauvagines et d'oiseaux de rivage migratoires (six paires et un mâle solitaire et une femelle solitaire).

Dans les comparaisons des résultats de l'étude en 2008, on présente les estimations des paires d'accouplement indiquées et de la densité linéaire par rapport aux études antérieures en 2005 et 2006 dans les Tableaux 4, 5 et 6. La couverture totale de l'étude était d'environ 1200 km. La portée de densité linéaire était de 0 à 0,758 pour les paires d'accouplement indiquées par kilomètre de rivière (Tableau 4). En 2008, la densité linéaire a augmenté ou est restée stable dans environ 60 % des rivières étudiées depuis 2006 (Tableau 4). Le compte total pour les études en 2008 était de 349 canards arlequins (195 paires d'accouplement indiquées) observés sur 35 segments de rivière.

Tableau 3 Comparaison entre les observations du canard arlequin enregistrées par LGL Limitée des 21 au 27 mai 2008 et les segments de rivière identiques répertoriés par le Service canadien de la faune des 24 au 31 mai 2006.

Segment de rivière	2008						2006						Changement relatif	
	Groupes	P	♂	♀	Total	PAI ^A	Groupes	P	♂	♀	Total	PAI	Individus	PAI
<i>Centre du Labrador</i>														
Rivière Adlatok	9	10	2	0	22	12	6	6	0	0	12	6	10	6
Ruisseau Beaver	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	-1	-1
Rivière Cache	4	1	3	0	5	4	5	2	2	2	8	4	-3	0
Rivière Crooked	5	4	1	0	9	5	12	11	1	1	24	12	-15	-7
Rivière Elizabeth	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1
Rivière Fig	5	5	1	2	13	6	6	11	2	1	25	13	-12	-7
Rivière Goose	4	3	2	0	8	5	2	2	0	0	4	2	4	3
Décharge du lac Harp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rivière Metchin	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
Rivière Minipi	9	9	2	0	20	11	2	4	0	0	8	4	12	7
Décharge du lac Minisinakwa	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1
Affluent du lac Mistinippi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rivière Mistinippi nord	10	9	3	0	21	12	5	4	3	0	11	7	10	5
Rivière Mistinippi sud	3	3	2	0	8	5	3	3	0	0	6	3	2	2
Rivière Naskaupi	6	6	1	0	13	7	4	3	1	0	7	4	6	3
Rivière North Shipiskan	9	5	4	0	14	9	6	6	1	0	13	7	1	2
Rivière Pinus	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1
Rivière Red Wine	8	5	3	0	13	8	9	7	3	0	17	10	-4	-2
Décharge du lac Shapio	4	6	1	0	13	7	4	5	0	0	10	5	3	2
Affluent du lac Shapio	2	1	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	2
Rivière Thomas	2	1	1	0	3	2	2	1	1	0	3	2	0	0
Rivière Traverspine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Décharge du lac Washkagama	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4	2	-4	-2
Sommes totales pour la région	84	71	28	2	172	99	70	67	15	5	154	82	+18	+17
<i>Nord du Labrador : Voisey's Bay/Nain</i>														
Ruisseau Anaktalak	2	3	0	0	6 ^B	3	3	5	0	0	10	5	-4	-2
Ruisseau Anaktalik	22	21	3	0	45	24	10	8	4	0	20	12	25	12
Ruisseau Igluvigaluk	2	3	0	1	7	3	6	4	2	0	10	6	-3	-3

Segment de rivière	2008						2006						Changement relatif	
	Groupes	P	♂	♀	Total	PAI ^A	Groupes	P	♂	♀	Total	PAI	Individus	PAI
Ruisseau Ikadlivik	15	14	3	1	32	17	19	19	1	0	39	20	-7	-3
Ruisseau Kogluktokoluk	4	3	1	0	7	4	0	0	0	0	0	0	7	4
Ruisseau Makhavinekh	2	2	0	0	4	2	3	2	2	0	6	4	-2	-2
Option 4 : Baie Kangeklualuk	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	4	2	-4	-2
Option 5 : Baie Kangeklukuluk	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	-2	-1
Ruisseau Reid	3	2	1	0	5	3	7	3	4	2	12	7	-7	-4
Sommes totales pour la région	50	48	8	2	106	56	50	44	13	2	103	57	+3	-1
<i>Nord de Terre-Neuve : Grande péninsule du nord</i>														
Ruisseau Black	2	2	0	0	4	2	3	0	3	0	3	3	1	-1
Rivière Brian's Pond	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1
Rivière Castor (ouest)	3	1	2	0	4	3	0	0	0	0	0	0	4	3
Rivière Cloud	3	3	0	0	6	3	3	3	1	0	7	4	-1	-1
Ravin Crow	2	1	3	0	5	4	1	0	1	0	1	1	4	3
Ruisseau Doctor's	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	-2	-1
Rivière Upper Humber (NO)	5	4	1	0	9	5	4	1	3	0	5	4	4	1
Rivière Upper Humber (SO)	6	4	1	1	10	5	4	3	1	0	7	4	3	1
Rivière Parson Pond	3	3	0	0	6	3	2	1	3	0	5	4	1	-1
Rivière Torrent	10	9	3	0	21	12	3	3	8	0	14	11	7	1
Ruisseau Western	2	2	0	0	4	2	2	3	0	0	6	3	-2	-1
Sommes totales pour la région	37	30	10	1	71	40	23	15	20	0	50	35	+21	+5
Source :	Données de 2006 reproduites par Thomas (2005, 2006).													
Notes :	^A Nombre de paires d'accouplement indiquées (PAI) est un total de paires, de mâles solitaires et/ou de femelles solitaires. ^B Avant le début du segment du ruisseau Anaktalak, on a observé 12 paires + 1♀ dans une crique d'eau salée, à environ 250 m de l'embouchure de la rivière étudiée.													

Tableau 4 Totaux de paires d'accouplement indiquées par rivière à travers toutes les régions d'étude. La densité linéaire est comparée d'une année à l'autre et elle est désignée comme Augmentation, Diminution ou Stable par rapport aux observations de l'étude en 2006.

Segment de rivière	Strate ^A	À l'intérieur/ à l'extérieur de la ZEM	Longueur (km)	Paires d'accouplement indiquées			Densité linéaire estimée			État ^B
				2005	2006	2008	2005	2006	2008	
Centre du Labrador										
Rivière Adlatok	Haute	À l'extérieur	45,41	6	6	12	0,132	0,132	0,264	Augmentation
Ruisseau Beaver	Haute	À l'intérieur	24,42	0	1	0	0,000	0,041	0,000	Diminution
Rivière Cache	Haute	À l'intérieur	12,39	1	4	4	0,081	0,323	0,323	Stable
Rivière Crooked	Haute	À l'extérieur	45,27	9	12	5	0,199	0,265	0,110	Diminution
Rivière Elizabeth	Basse	À l'intérieur	44,00	0	0	1	0,000	0,000	0,023	Augmentation
Rivière Fig	Haute	À l'intérieur	35,19	6	13	6	0,171 ^C	0,369 ^C	0,171	Diminution
Rivière Goose	Haute	À l'intérieur	42,30	2	2	5	0,047	0,047	0,118	Augmentation
Décharge de lac Harp	Haute	À l'extérieur	8,49	1	0	0	0,118	0,000	0,000	Stable
Rivière Metchin	Basse	À l'intérieur	49,75	0	0	1	0,000	0,000	0,020	Augmentation
Rivière Minipi	Haute	À l'intérieur	61,69	7	4	11	0,113	0,065	0,178	Augmentation
Décharge de lac Minisinakwa	Basse	À l'extérieur	1,32	0	0	1	0,000	0,000	0,758	Augmentation
Affluent du lac Mistinippi	Basse	À l'intérieur	3,46	1	0	0	0,289	0,000	0,000	Stable
Rivière Mistinippi nord	Haute	À l'intérieur	16,42	6	7	12	0,365	0,426	0,731	Augmentation
Rivière Mistinippi sud	Haute	À l'intérieur	16,55	1	3	5	0,060	0,181	0,302	Augmentation
Rivière Naskaupi	Haute	À l'intérieur	31,33	3	4	7	0,096	0,128	0,223	Augmentation
Rivière North Shipiskan	Haute	À l'intérieur	53,91	1	7	9	0,019	0,130	0,167	Augmentation
Rivière Pinus	Basse	À l'intérieur	36,63	0	0	1	0,000	0,000	0,027	Augmentation
Rivière Red Wine	Haute	À l'intérieur	70,60	3	10	8	0,042	0,142	0,113	Diminution
Décharge de lac Shapio	Haute	À l'extérieur	9,74	7	5	7	0,719	0,513	0,719	Augmentation
Affluent du lac Shapio	Basse	À l'extérieur	11,52	1	0	2	0,087	0,000	0,174	Augmentation
Rivière Thomas	Haute	À l'intérieur	50,33	1	2	2	0,020	0,040	0,040	Stable
Rivière Traverspine	Basse	À l'intérieur	58,45	0	0	0	0,000	0,000	0,000	Stable
Décharge de lac Washkagama	Basse	À l'extérieur	1,40	1	2	0	0,714	1,429	0,000	Diminution
Nord du Labrador : Voisey's Bay/Nain										
Ruisseau Anaktalak ^D	Haute	À l'extérieur	14,44	8	5	3	0,554	0,346	0,208	Diminution
Ruisseau Anaktalik	Haute	À l'extérieur	73,89	6	12	24	0,081	0,162	0,325	Augmentation
Ruisseau Igluvigaluk	Haute	À l'extérieur	20,29	0	6	3	0,000	0,296	0,148	Diminution
Ruisseau Ikadlivik	Haute	À l'extérieur	66,73	18	20	17	0,270	0,300	0,255	Diminution

Segment de rivière	Strate ^A	À l'intérieur/ à l'extérieur de la ZEM	Longueur (km)	Paires d'accouplement indiquées			Densité linéaire estimée			État ^B
				2005	2006	2008	2005	2006	2008	
Ruisseau Kogluktokoluk	Basse	À l'extérieur	17,97	1	0	4	0,056	0,000	0,223	Augmentation
Ruisseau Makhavinekh	Haute	À l'extérieur	4,30	0	4	2	0,000	0,930	0,465	Diminution
Option 4 : Baie Kangeklualuk	Basse	À l'extérieur	5,03	0	2	0	0,000	0,398	0,000	Diminution
Option 5 : Baie Kangeklukuluk	Basse	À l'extérieur	3,62	0	1	0	0,000	0,276	0,000	Diminution
Ruisseau Reid	Haute	À l'extérieur	37,42	2	7	3	0,053	0,187	0,080	Diminution
<i>Nord de Terre-Neuve : Grande péninsule du nord</i>										
Ruisseau Black	Haute	À l'extérieur	15,38	0	3	2	0,000	0,195	0,130	Diminution
Rivière Brian's Pond	Basse	À l'extérieur	35,67	0	0	1	0,000	0,000	0,028	Augmentation
Rivière Castor (ouest)	Haute	À l'extérieur	12,31	0	0	3	0,000	0,000	0,244	Augmentation
Rivière Cloud	Haute	À l'extérieur	36,66	9	4	3	0,245	0,109	0,082	Diminution
Ravin Crow	Basse	À l'extérieur	10,93	1	1	4	0,091	0,091	0,366	Augmentation
Ruisseau Doctor's	Basse	À l'extérieur	4,40	N/D	1	0	N/D	0,227	0,000	Diminution
Rivière Upper Humber (NO)	Haute	À l'extérieur	23,22	1	4	5	0,043	0,172	0,215	Augmentation
Rivière Upper Humber (SO)	Haute	À l'extérieur	33,81	5	4	5	0,148	0,118	0,148	Augmentation
Rivière Parson Pond	Haute	À l'extérieur	5,48	1	4	3	0,182	0,730	0,547	Diminution
Rivière Torrent	Haute	À l'extérieur	33,11	12	11	12	0,362	0,332	0,362	Augmentation
Ruisseau Western	Haute	À l'extérieur	8,53	6	3	2	0,703	0,352	0,234	Diminution
Source : Données de 2005 et 2006 reproduites par Thomas (2005, 2006). Notes : ^A Strate d'abondance assignée par le SCF (Thomas 2005). ^B L'état des résultats d'étude en 2008 par rapport à 2006 n'est pas nécessairement important au niveau statistique. ^C Basé sur la longueur de trajet modifiée après avoir raccourci le trajet pour la saison sur le terrain en 2008. ^D Le ruisseau Anaktalak est référé comme «Rivière inconnue #1 - Voisey's» par Thomas (2005, 2006).										

Tableau 5 Les résultats et résumés de la densité linéaire des canards arlequins dans trois régions d'étude au Labrador et au nord de Terre-Neuve.

Région d'étude	Total de rivières étudiées	Couverture d'étude (km)	Total de mâles (PAI)	Moyenne de densité linéaire		
				2008	2006 ^A	2005 ^B
Centre du Labrador (Inclut la ZEM)	23	731	99	0,135	0,112	0,078
Nord du Labrador (Nain/Voisey's Bay)	11	244	56	0,230	0,234	0,143
Nord de Terre-Neuve (GPN)	9	220	40	0,182	0,159	0,159
Source :		Données de 2005 et 2006 reproduites par Thomas (2005, 2006).				
Notes :		^A Valeur de 2006 ajustée pour la comparaison directe (élimination de la rivière English; longueur de trajet modifiée pour la rivière Fig).				
		^B Valeur de 2005 ajustée pour la comparaison directe (élimination de la rivière English, du ruisseau Bakers, Indian Steady, crique Portland et ruisseau Little Reid; longueur de trajet modifiée pour les rivières Fig et Red Wine).				

Tableau 6 Sommaire de la composition des observations sur le canard arlequin pendant les relevés aériens au Labrador et au nord de Terre-Neuve pour les années 2005, 2006 et 2008.

Année	Nombre de Rivières ^A	Observations totales	Mâles solitaires	Femelles solitaires	Paires	Groupes de paires	Groupes de mâles	Groupes de femelles	Groupes mixés	Total d'oiseaux	
2008	35	172	30	2	114	7 ^B	0	0	18 ^C	349 ^D	
2006	33	143	18	6	94	8 ^E	8 ^F	0	9 ^G	307	
2005	29	101	23	7	51	4 ^H	3 ^I	1 ^J	12 ^K	225	
Source :		Données de 2005 et 2006 reproduites par Thomas (2005, 2006).									
Notes :		^A La rivière English a été éliminée des données résumées en 2005 et 2006 afin de faire la comparaison directe avec les résultats en 2008.									
		^B Sept groupes de deux paires.									
		^C Portée de la taille du groupe entre trois à cinq canards arlequins solitaires.									
		^D Omission de 25 canards arlequins (12 paires + 1 femelle) observés dans une crique d'eau salée, à environ 250 mètres du début du ruisseau Anaktalak.									
		^E Six groupes de deux paires; deux groupes de trois paires.									
		^F Cinq groupes de deux mâles; deux groupes de trois mâles; un groupe de quatre mâles.									
		^G Portée de la taille du groupe entre trois et sept canards arlequins solitaires.									
		^H Quatre groupes de deux paires.									
		^I Un groupe de deux canards arlequins solitaires; un groupe de trois canards arlequins solitaires.									
		^J Un groupe de deux canards arlequins solitaires.									
		^K Portée de la taille du groupe entre 3 et 13 canards arlequins solitaires.									

Les densités des paires de canards arlequins indiquées sont basses. En général, on a détecté les densités élevées en Terre-Neuve insulaire, à l'extérieur de la ZEM et au Nord du Labrador par rapport à la ZEM (Tableau 7). Les régressions de la moyenne pondérée des densités linéaires (Tableau 8; Figure 2) ont appuyé le fait que les patrons linéaires apparents de «pas de changement» ou d'augmentations modestes au cours des trois années de données d'étude n'étaient pas importants au niveau statistique ($P > 0,20$).

Tableau 7 Densités linéaires (moyen \pm SE) des paires d'accouplement indiquées de canards arlequins détectées sur les rivières au Labrador et à Terre-Neuve.

Région d'étude (No. de rivières; longueur totale en km)	Année		
	2005	2006	2008
Dans la ZEM ($n = 15$; 1214,8)	0,082 \pm 0,027	0,118 \pm 0,047	0,152 \pm 0,047
En dehors de la ZEM ($n = 7$; 246,3)	0,281 \pm 0,115	0,334 \pm 0,196	0,289 \pm 0,121
Nord du Labrador (Contrôle; $n = 9$; 487,4)	0,113 \pm 0,062	0,322 \pm 0,086	0,189 \pm 0,051
Nord de Terre-Neuve (Contrôle; $n = 11$; 439,0)	0,178 \pm 0,070	0,212 \pm 0,062	0,214 \pm 0,049

Tableau 8 Régressions de la moyenne pondérée de la densité linéaire (variable dépendante) des canards arlequins vis-à-vis l'année (variable indépendante).

Région d'étude	$F_{1,1}$	Valeur P	R^2	Équation
À l'intérieur de la ZEM ($n = 15$)	8,33	0,212	0,893	$D = -2,575 + 0,001 \text{ année}$
À l'extérieur de la ZEM ($n = 7$)	8,33	0,212	0,893	$D = -1,633 + 0,001 \text{ année}$
Nord du Labrador (Contrôle; $n = 9$)	1,13	0,480	0,531	$D = -5,401 + 0,003 \text{ année}$
Nord de Terre-Neuve (Contrôle; $n =$	8,33	0,212	0,893	$D = -1,469 + 0,001 \text{ année}$

Les études de fidélité des rivières Minipi, Crooked, Fig et Cache ont abouti dans des variations observées s'étendant de zéro à ± 1 de paires d'accouplement indiquées (Tableau 9). La variation pour la rivière Red Wine était plus prononcée avec quatre paires indiquées de moins observées pendant l'étude dupliquée (Tableau 9). Il faut indiquer que la rivière Red Wine est le deuxième segment d'étude le plus long (~70 km) et inclut plusieurs grands lacs au long des systèmes. Les canards arlequins ont une tendance à favoriser l'afflux et l'écoulement de lacs, car les sites restreints ont une tendance à avoir des vitesses de courant plus élevées.

D'autres observations à constater au centre du Labrador et dans les limites de la ZEM incluent un caribou solitaire (*Rangifer tarandus*), plusieurs orignaux (*Alces americanus*), un loup solitaire (*Canis lupus*) et des rapaces et leurs sites de nidification.

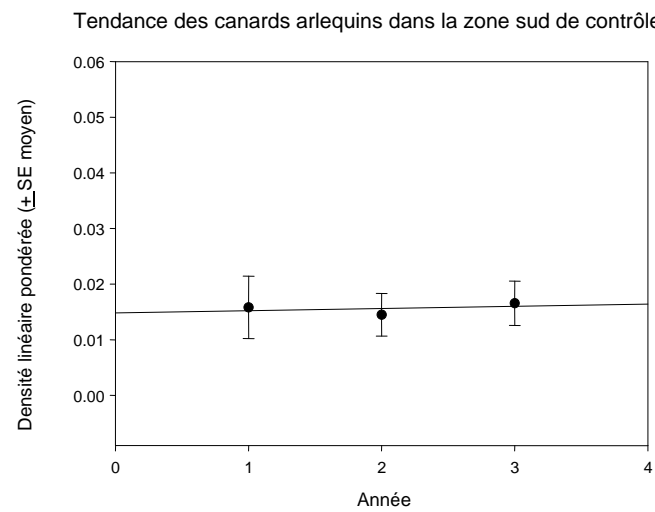
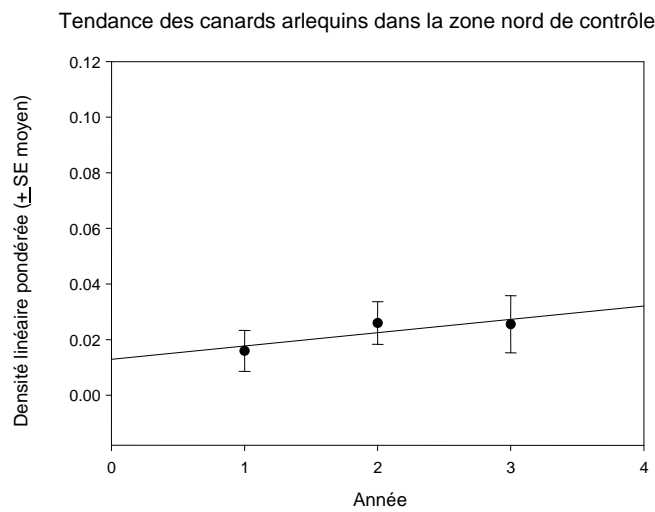
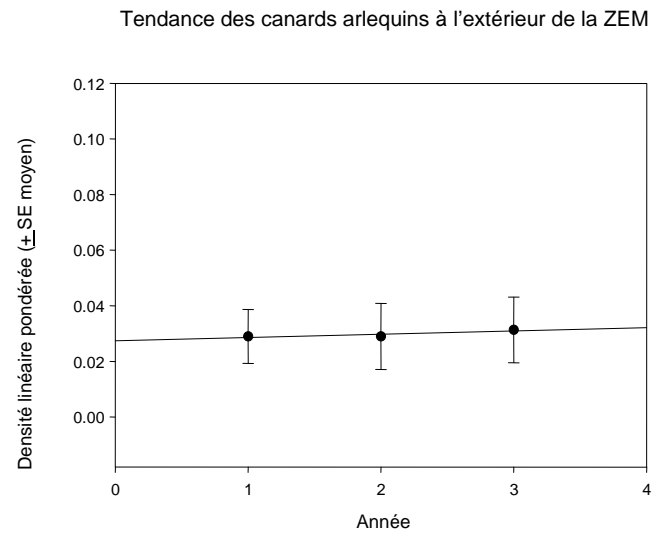
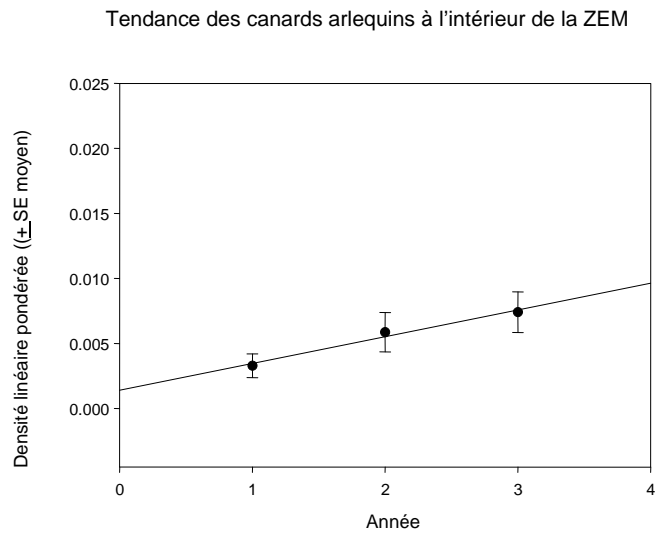


Figure 2 Tendances des paires de canards arlequins indiquées à l'intérieur et à l'extérieur de la ZEM et dans les sites de contrôle au nord (nord du Labrador) et au sud (nord de Terre-Neuve).

Tableau 9 Observations par LGL Limitée sur les études consacrées à la fidélité sur les cinq systèmes de rivières où se trouvent les canards arlequins dans l'espace de 48 heures en 2008 au centre du Labrador.

Segment de rivière	À l'intérieur/ à l'extérieur de la ZEM	Config. d'équipe	Date	Heure de départ ^A	Heure totale	Groupes	P	♂	♀	Total ^B	PAI ^C
Rivière Minipi	À l'intérieur	A	23 mai 2008	16:51:21	0:45:37	9	9	2	–	20	11
		C	25 mai 2008	15:34:47	1:05:50	7	8	2	–	18	10
Différence				46:43:26	+ 0:20:13	-2	-1	0	0	-2	-1
Rivière Crooked	À l'extérieur	C	25 mai 2008	8:45:15	1:03:34	5	4	–	1	9	4
		B	26 mai 2008	9:41:38	0:53:14	5	4	1	–	9	5
Différence				24:56:23	- 0:10:20	0	0	1	-1	0	1
Rivière Red Wine	À l'intérieur	C	25 mai 2008	10:21:09	1:17:03	11	10	2	–	22	12
		B	26 mai 2008	11:09:39	1:20:35	8	5	3	–	13	8
Différence				24:48:30	+ 0:03:32	-3	-5	1	0	-9	-4
Rivière Fig	À l'intérieur	C	25 mai 2008	13:22:06	0:44:13	4	4	1	–	9	5
		B	26 mai 2008	18:18:58	0:45:52	5	5	1	2	13	6
Différence				28:56:52	+ 0:01:39	1	1	0	2	4	1
Rivière Cache	À l'intérieur	C	25 mai 2008	14:27:45	0:15:24	4	3	1	1	8	4
		B	26 mai 2008	19:24:35	0:13:14	4	1	3	–	5	4
Différence				28:56:50	0:02:10	0	-2	2	-1	-3	0
Notes :		^A Format de l'heure en (hh:mm:ss) ^B Nombre total d'individus. ^C Nombre de paires d'accouplement indiquées (PAI).									

DISCUSSION

Dans l'ensemble, le moment choisi pour les relevés aériens du canard arlequin au printemps 2008 semble être idéal, tel qu'indiqué par les hautes proportions de paires observées. Environ 84 % de toutes les observations de canards arlequins étaient soit des paires ou des mâles solitaires, en comparaison à 12 % des observations comprises de femelles solitaires ou de groupes mixtes. Une plus haute proportion de mâles solitaires détectés en 2008 pourrait être le résultat d'une chronologie printanière avancée subie en 2008 par rapport à 2005 et 2006 au centre du Labrador. L'espace de temps optimal varie d'une année à l'autre et peut être influencé par la chronologie de conditions printanières de dégel. Lorsque les canards femelles commencent l'incubation, les observations de paires en déclin et de mâles solitaires (en paires) sont plus évidentes et se rassemblent éventuellement dans des volées unisexes avant de quitter vers les habitats de mue. Le rapport paires/solitaires est un signe de la période dans la phénologie d'accouplement pour les espèces (Dzubin 1969). La durée de l'étude en 2008 était comparable au moment choisi en 2006 (24 au 31 mai), qui avait été effectuée une semaine avant en 2005.

Sur certains systèmes (rivières Fig et Adlatok), on a observé des canards arlequins qui utilisaient des étendues d'eau plus lentes qui n'étaient pas associées aux seuils ou aux rapides. Pendant les éclosions périodiques d'insectes aquatiques, ils peuvent se déplacer aux sections plus lentes ou même les hauts de plage de lacs inondés qui fournissent des opportunités temporelles de fourrage (Goudie 2004) et peuvent être très difficiles à détecter. Ces deux bassins versants se trouvent au centre du Labrador et ont des conditions de dégel avancées au printemps 2008 à cause de la longue période de températures de saison au-dessus de la norme au début du mois de mai.

En général, les densités de paires d'accouplement indiquées sont basses. L'emploi du modèle de régression pondérée n'a pas révélé de tendances importantes, bien que les densités semblent augmenter. L'interprétation des résultats est prématurée avec uniquement trois années de données signalées ici, car avec uniquement trois années de données étudiées, il y a encore une haute variabilité parmi les observations par rivière par année. En 1996, la frontière de la ZEM a été reconfigurée (vers le sud et l'ouest) pour isoler les activités de vols militaires à basse altitude de l'habitat d'accouplement connu le plus important pour les canards arlequins et d'autres espèces fauniques sensibles aux perturbations sonores (par exemple, les rapaces avec des nids au long des falaises, le caribou de la rivière George) et nos résultats appuient les densités de population plus basses de canards arlequins qui se trouvent présentement dans cette zone. Il faut au moins une autre année d'étude en 2009 avant d'adresser la question : «Est-ce que l'activité militaire aérienne explique la variance supplémentaire dans la densité linéaire de paires d'accouplement indiquées de canards arlequins», car les tendances actuelles ne diffèrent pas énormément de zéro (c'est-à-dire, il n'y a pas de tendances).

L'analyse de la fidélité en utilisant la méthode de marquage et de recapture de Lincoln Peterson suggérée par Thomas (2006) a été modifiée pour les cinq segments de rivières du centre du Labrador à cause de l'incapacité de satisfaire une supposition requise pour ce modèle. La suggestion originale de Thomas (2006) vient de la méthodologie utilisée pour détecter les couvées de sauvagines qui sont capables d'être «marquées» avec une combinaison d'espèces, de tailles, de classes d'âge (Gabor *et al.* 1995). Le critère de revisualisation utilisé pour les canards arlequins pendant les études de fidélité de 2006 avait un rayon de 500 mètres à partir du site

«marqué» initialement par la première équipe d'étude (Thomas 2006). Basé sur un programme de recherche prolongé au centre du Labrador (rivière Fig), on a démontré que les canards arlequins d'accouplement démontrent des mouvements réguliers avec une portée entre 5 et 15 km en amont ou en aval du système fluvial (Goudie 2004). Donc, l'emploi d'un seuil de rayon de 500 mètres pour représenter les groupes identiques dans l'espace de jusqu'à 24 heures ne satisfait pas la supposition que l'on peut déterminer quels groupes sont observés par un observateur (équipe) et pas par l'autre. Les études répétées peuvent être comparées au long du segment de rivière étudié qui est recherché, puisqu'on suppose que chaque système de rivière est indépendant. Une fois que les paires d'accouplement arrivent au système fluvial, les mouvements sont limités à ce système spécifique; il n'y a pas de preuves jusqu'à date d'individus ou de paires de canards arlequins qui se déplacent d'une rivière/bassin d'eau à l'autre (Robertson et Goudie 1999).

Il n'y a pas de nouvelles rivières ayant des habitats d'accouplement caractéristiques recherchés pour le site des canards arlequins. En général, les sections de rivières plus courtes recherchées pendant le trajet de Terre-Neuve entre le sud du Labrador (Déroit de Belle Isle) et le centre du Labrador étaient définies par des longues étendues de marais et d'eau à écoulement lent. Bien que ce ne soit pas le but de cette étude, des rivières supplémentaires qui abritent des basses densités de paires d'accouplement indiquées existent probablement dans la ZEM. Les rivières potentielles, comme la rivière Riley au centre du Labrador, semblent posséder des caractéristiques fluviales favorisant les canards arlequins d'accouplement. On a effectué une seule étude de cette rivière dans les années 1990 et on n'a pas observé de canards arlequins, mais un mâle solitaire a été détecté là en 2007 (Jones et Goudie 2007). Étant donné que les estimations indiquent qu'environ 50 % des canards plongeurs peuvent être ratés sur les relevés d'hélicoptère aériens (Gabor *et al.* 1995; Goudie 2004), il est concevable que les petites rivières avec une ou deux paires ne seront pas détectées à plusieurs reprises.

Les dernières études liées à l'abondance et à la distribution de canards arlequins ont été complétées par le secteur privé pour compléter les observations et les résultats de cette étude. Les études sur les composantes de sauvagines dans une évaluation environnementale pour le développement hydroélectrique proposé de la rivière Lower Churchill ont été effectuées par LGL Limitée en 2006 et 2007 pour Hydro Terre-Neuve-et-Labrador. Une partie de ce travail a inclut des relevés aériens dédiés pour les couvées de canards arlequins administrés sur quelques tributaires de la section principale de la rivière Lower Churchill. Au nord du Labrador, Vale Inco NL Ltée (anciennement la Compagnie Voisey's Bay Nickel Company Ltée.) a opéré un programme de surveillance environnementale annuel sur les canards arlequins pour quelques rivières dans et autour de cette zone de revendication depuis la construction de la mine et des installations de concentrateurs en 2004. Certains des segments de rivières incluent ceux qui ont été survolés pendant ce travail. Donc, ils peuvent fournir l'occasion d'obtenir l'information de l'étude en 2007. Au nord de Terre-Neuve, les données d'étude supplémentaires peuvent être disponibles grâce à Parcs Canada et Environnement Canada pour les segments de rivières qui se trouvent dans le parc national Gros Morne.

CONCLUSIONS

1. Les études sur le canard arlequin en 2008 ont abouti dans des estimations plus élevées de paires d'accouplement indiquées que celles des études antérieures en 2005 et 2006. Les augmentations dans le nombre de paires d'accouplement indiquées par rapport à 2006 pour le centre du Labrador et le nord de Terre-Neuve sont uniformes à la tendance accrue de la population nord-américaine du littoral est pendant l'hiver. Pour le nord du Labrador, les chiffres étaient virtuellement identiques, tout comme la population hivernale de Groenland (une paire d'accouplement indiquée de moins par rapport à 2006).
2. Le modèle à régression pondérée n'a pas révélé de tendance importante dans les densités linéaires de canards arlequins au cours des années. Les densités générales étaient plus élevées au centre du Labrador à l'extérieur de la ZEM et plus élevées dans les zones de contrôle du nord et du sud par rapport à la ZEM.
3. Les interprétations des résultats sont limitées par les variations élevées d'une année à l'autre et par uniquement trois années de données d'études jusqu'à date.

RÉFÉRENCES

LITTÉRATURE CITÉE

- Dzubin, A. 1969. Assessing breeding populations of ducks by ground counts. P. 178-230. Au Colloque sur les sols marécageux à Saskatoon. Série No. 6 des rapports du Service canadien de la faune.
- Environnement Canada. 2006. Management Plan for the Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*) eastern population, in Atlantic Canada and Quebec [Proposé]. Ottawa : Environnement Canada. 42 p.
- Gabor, T.S., T.R. Gadawski, R.K. Ross, R.S. Rempel et D.W. Kroeker. 1995. Visibility bias of waterfowl brood surveys using helicopters in the Great Clay Belt of northern Ontario. *Journal of Field Ornithology* 66: 81-87.
- Goudie, R.I. 2004. The effects of aircraft disturbance on behaviour of Harlequin Ducks (*Histrionicus histrionicus*) in Labrador. Thèse de doctorat, Département de Biologie, Université Memorial de Terre-Neuve. 200 p.
- Goudie, R.I. 1991. Status report of the Harlequin Duck (eastern population) (*Histrionicus histrionicus*). Comité sur l'état de la faune en danger de disparition au Canada, Ottawa, ON.
- Goudie, R.I. et S. Gilliland. (2008 *sous presse*). Aspects of distribution and ecology of Harlequin Ducks (*Histrionicus histrionicus*) on the Torrent River, Newfoundland. Dans : G.J. Robertson et P.W. Thomas (Éds.). Canards arlequins au nord-ouest Atlantique. Oiseaux aquatiques.
- Heath, J.P., G.J. Robertson et W.A. Montevecchi. 2006. Population structure of breeding Harlequin Ducks and the influence of predation risk. *Canadian Journal of Zoology* 84: 855-864.
- Jones, C. et I. Goudie. 2007. Garrot d'Islande – Repérage des habitats et relevé de population : rapport final. No. rapport LGL SA931. Rapport à l'Institut pour la surveillance et la recherche environnementales, Goose Bay, Labrador. 27 p.
- Jacques Whitford Environment Limited (JWEL). 1999. Summary of Harlequin Duck survey data in Labrador and northeastern Quebec. Rapport non publié préparé pour le bureau de Goose Bay, Quartier général de la défense nationale, Ottawa, ON.
- Robertson, G.J. et R.I. Goudie. 1999. Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*). In *The Birds of North America*, No. 466 (A. Poole et F. Gill, eds.). The Birds of North America Inc., Philadelphia, PA.
- Thomas, P.W. 2006. Étude de la tendance démographique chez les canards arlequins : Rapport intérimaire pour 2006. Rapport non publié préparé par Environnement Canada : Service canadien de la faune, St. John's, T.-N.-L. 36 p.
- Thomas, P.W. 2005. Étude de la tendance démographique chez les canards arlequins : Rapport intérimaire #2 pour 2005. Rapport non publié préparé par Environnement Canada : Service canadien de la faune, St. John's, T.-N.-L. 38 p.

Thomas, P.W. 2004. Assessment of available Harlequin Duck river survey data in Labrador. Rapport non publié préparé par Environnement Canada : Service canadien de la faune, St. John's, T.-N.-L. 15 p.

Thomas, P.W. et M. Robert. 2001. Updated status report of the eastern North American Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*). Rapport préparé pour le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), Ottawa, ON.

Williams, B.K., J.D. Nichols et M.J. Conroy. 2002. Analysis and Management of Animal Populations. Academic Press. San Diego, CA.

COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Ford, E. Observateur environnemental, Gouvernement de Nunatsiavut : Ministère des terres et des ressources naturelles, Nain, T.-N.-L. 27 mai 2008

Lampe, J. Conseiller en recherches Inuit, Gouvernement de Nunatsiavut : Ministère des terres et des ressources naturelles, Nain, T.-N.-L. Correspondance par courriel, 23 mai 2008.

McAloney, K. Biologiste de la faune, Environnement Canada : Service canadien de la faune, Dartmouth, N.-É. Correspondance par courriel, 31 mars 2008

Thomas, P. Biologiste sur les espèces en danger de disparition, Environnement Canada : Service canadien de la faune, St. John's, T.-N.-L. Correspondance par courriel, 14 août 2008.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Universal Helicopters of Newfoundland Limited (UHNL) pour fournir le pilotage sans dangers et pour contribuer efficacement dans le recueil de données. En particulier, les compétences de pilotage de D. Bursey étaient essentielles pour obtenir des données de qualité pendant le programme sur le terrain en 2008. P. Thomas du Service canadien de la faune a fourni de l'aide avec les aspects de la conception d'étude initiale et les résultats obtenus par les études antérieures. S. Andrew et J. Townley ont donné plus d'aide avec les éléments logistiques sur le terrain et la distribution de carburant. Nos remerciements à J. Lampe du Gouvernement de Nunatsiavut pour aider à coordonner l'administration de relevés aériens sur les segments de rivières au nord du Labrador, au-dessus des terres des Inuits au Labrador. À LGL, nous remercions Bob Buchanan et Ruby Martin pour la production et l'édition de rapports.

ANNEXE A

2008 Harlequin Duck Aerial Surveys, NL

Page ____ of ____ for this River Segment Study Area: _____ Data Recorder: _____ Navigator: _____

PRECIPITATION:

- NONE
- FOG
- DRIZZLE
- LIGHT RAIN / SNOW
- RAIN / SNOW

Note: Survey stops if < 75% of segment completed before encountering rain or snow

RIVER SEGMENT	Date (dd-MMM-yy)	Start Time (hh:mm:ss)	Stop Time (hh:mm:ss)	Air Temp. °C	Cloud Cover Clear, Overcast, Broken, Scattered	Wind Speed	Wind Dir.	Ground Snow Cover None, Shoulders only, Complete, Partial	River Ice Coverage None, Pans, Bridges, Solid
					C O B S			N S C P	N P B S

Record #	24h Time hh:mm:ss	Waypoint	Species	Unclassified	Pairs	Males	Females	Flock	Comments/ Incidentals/ Condition Changes/ Etc.	Record #	24h Time hh:mm:ss	Waypoint	Species	Unclassified	Pairs	Males	Females	Flock	Comments/ Incidentals/ Condition Changes/ Etc.
1										21									
2										22									
3										23									
4										24									
5										25									
6										26									
7										27									
8										28									
9										29									
10										30									
11										31									
12										32									
13										33									
14										34									
15										35									
16										36									
17										37									
18										38									
19										39									
20										40									

Comments: _____

ANNEXE B

Note: Reproduced from Thomas 2006 (Appendix 1)

Protocol Used For Conducting A Harlequin Duck River Survey

Various protocols were developed in an effort to control for extraneous factors that may potentially impact survey results. The various protocols included the following:

1. Weather – weather variables were collected during each river section survey.
 - a. Temperature (approximate)
 - b. Cloud Cover: Clear, Overcast, Broken, Scattered
 - c. Precipitation: None, Fog, Drizzle, Light Rain/Snow, Rain/Snow
 - if less than 75% of the river is completed when encountering rain/snow than the survey was stopped
 - d. Wind Speed (approximate)
 - Survey was discontinued if wind exceeded 25 knots
 - Survey was not started if wind exceeded 20 knots
 - e. Wind Direction
2. On/Off Times – the time of day that the survey was started and finished.
3. Snow Coverage Assessment – snow coverage of the ground near the rivers was classified:
 - a. None
 - b. Only on shoulders
 - c. Complete coverage
 - d. Partial coverage
4. Ice Coverage Assessment – ice coverage of the river was classified:
 - a. None
 - b. Pans
 - c. Bridges
 - d. Solid

ANNEXE C

Reference Coordinates of Survey Start and Stop Points on Rivers surveyed for Harlequin Duck in Labrador and Northern Newfoundland Inventoried By LGL Limited, May 2008

River Segment	Tributary Section ^A	Length (km)	Start Coordinate ^B		Stop Coordinate	
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<i>Central Labrador</i>						
Adlatok River	Yes	45.41	55.3652	-61.7464	55.4021	-62.0472
Beaver Brook	No	24.42	52.8946	-61.8444	52.7280	-61.7529
Cache River	No	12.39	53.2260	-62.1500	53.1527	-62.2113
Crooked River	No	45.27	53.8732	-60.8244	54.1077	-60.8223
Elizabeth River	No	44.00	53.4152	-63.8124	53.2427	-63.2916
Fig River	No	35.19	53.0425	-63.0521	53.0454	-63.1515
Goose River	No	42.30	53.4914	-62.0280	53.4365	-61.4623
Harp Lake Outlet	No	8.49	55.2282	-61.3925	55.1846	-61.4988
Metchin River	No	49.75	53.3123	-63.3696	53.4967	-63.3437
Minipi River	No	61.69	52.5964	-61.1322	52.8691	-61.6516
Minisinakwa Lake Outlet	No	1.32	54.1863	-60.9614	54.1932	-60.9462
Mistinippi Lake Tributary	No	3.46	54.7749	-61.3761	54.7565	-61.4225
Mistinippi River North	No	16.42	54.8520	-61.4111	54.8921	-61.4285
Mistinippi River South	Yes	16.55	54.6765	-61.4934	54.6776	-61.2987
Naskaupi River	No	31.33	54.0881	-61.3339	54.2309	-61.4486
North Shipiskan River	No	53.91	54.9133	-62.6344	54.6626	-62.3714
Pinus River	Yes	36.63	53.1232	-61.5769	53.0217	-61.2578
Red Wine River	No	70.60	54.0271	-62.4234	53.9490	-61.6649
Shapio Lake Outlet	No	9.74	55.0194	-61.1925	55.0457	-61.1197
Shapio Lake Tributary	No	11.52	54.9783	-61.3287	54.9308	-61.4581
Thomas River	No	50.33	54.2374	-61.4852	54.1854	-62.1056
Traverspine River	No	58.45	53.2739	-60.2725	52.9748	-60.5111
Washkagama Lake Outlet	No	1.40	54.1652	-60.9319	54.1703	-60.9486
<i>Northern Labrador: Voisey's Bay/Nain</i>						
Anaktalak Brook	No	14.44	56.4607	-62.2219	56.4381	-62.4117
Anaktalik Brook	No	73.89	56.5105	-62.3233	56.4998	-63.3031
Igluvigaluk Brook	No	20.29	56.2946	-62.3557	56.2721	-62.6226
Ikadlivik Brook	No	66.73	56.2903	-62.1626	56.3365	-62.9827
Kogluktokoluk Brook	No	17.97	56.2920	-62.1019	56.2931	-62.2906
Makhavinekh Brook	No	4.30	56.2642	-62.1906	56.2891	-62.1608
Option 4:Kangeklualuk	No	5.03	56.3443	-61.9291	56.3732	-61.9429
Option 5:Kangeklukuluk	No	3.62	56.3847	-61.8573	56.3875	-61.9074
Reid Brook	No	37.42	56.4235	-62.3668	56.2930	-62.0729
<i>Northern Newfoundland: Great Northern Peninsula</i>						
Black Brook	Yes	15.38	49.8519	-57.7436	49.8727	-57.6174
Brians Pond River	No	35.67	50.1842	-57.4615	50.2149	-57.1805
Castor River (West)	No	12.31	50.8663	-56.7653	50.7831	-56.7872
Cloud River	No	36.66	50.7774	-56.6669	50.8282	-56.2242
Crow Gulch	No	10.93	49.5515	-57.7425	49.5667	-57.8375

River Segment	Tributary Section ^A	Length (km)	Start Coordinate ^B		Stop Coordinate	
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
Doctors Brook	No	4.40	50.7985	-57.0748	50.7922	-57.0324
Upper Humber River (NW)	No	23.22	49.6930	-57.4565	49.7516	-57.6529
Upper Humber River (SW)	Yes	33.81	49.6996	-57.4851	49.5885	-57.6491
Parson Pond River	Yes	5.48	49.9743	-57.5443	49.9504	-57.5480
Torrent River	Yes	33.11	50.6542	-56.9428	50.6220	-56.7241
Western Brook	No	8.53	49.8317	-57.8631	49.7879	-57.8387
Source:	Chosen river segments and original survey start/end point coordinates selected by SCF (Thomas 2005)					
Notes:	^A Denotes whether tributary segments are also surveyed as opposed to only the mainstem channel.					
	^B Reference coordinates are presented in decimal degrees, WGS84 datum.					