

PROTOCOLE DE SUIVI DES PASSEREAUX BORÉAUX ET ARCTIQUES AUX DUNES DE TADOUSSAC

Par

Observatoire d'oiseaux de Tadoussac
Corporation Explos-Nature

Juillet 2025

AVANT-PROPOS

Ce document de l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac (OOT) consigne le protocole du suivi de la migration des passereaux boréaux et arctique effectué aux dunes de Tadoussac, en date de mars 2022. Ce protocole contient les détails sur les méthodes utilisées pour ce suivi, mais aussi sur la formation des bénévoles, la sécurité, et autres technicalités. Toutes les données résultantes des activités de recherche de l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac sont archivées au siège social d'Explos-Nature.

Ce projet a pu être mis en œuvre grâce au soutien financier et technique d'Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) et de Protection des Oiseaux du Québec (POQ). L'OOT tient à remercier ces précieux collaborateurs pour leurs contributions à ce projet et les nombreux bénévoles participant ou ayant participés aux différents projets de l'OOT.

FOREWORD

This document from the Tadoussac bird observatory (TBO) records the protocol for monitoring the migration of boreal and arctic passerines carried out at the dunes of Tadoussac, as of March 2022. This protocol contains details on the methods used for this monitoring, but also on the training of volunteers, security, and other technicalities. All data resulting from the research activities of the Tadoussac Bird Observatory are archived at the head office of Explos-Nature.

This project was made possible thanks to the financial and technical support of Environment and Climate Change Canada (ECCC), Bird Protection Quebec. TBO would like to thank these valuable collaborators for the contribution to this project and the many volunteers participating or having participated in the various projects of TBO.



Environment and
Climate Change Canada

Environnement et
Changement climatique Canada



POUR CONTACTER L'OBSERVATOIRE D'OISEAUX DE TADOUSSAC

Observatoire d'oiseaux de Tadoussac, Explos-Nature
302 rue de la Rivière, Les Bergeronnes (Québec), G0T 1G0
Alexandre Terrigeol, directeur aux opérations
Téléphone : 1-877-MER-1877
Télécopieur : 418-232-6558
direction.oot@explosnature.ca

Citation recommandée

Terrigeol, A., P. Côté, JF Therrien. 2025. Protocole de suivi des passereaux boréaux et arctiques aux dunes de Tadoussac. Observatoire d'oiseaux de Tadoussac, Explos-Nature, Les Bergeronnes (Québec), 15 pages + annexes

Table des matières

Table des matières

1. Introduction.....	3
1.1 Mission poursuivie par la corporation Explos-Nature	3
1.2 Objectifs poursuivis par l'OOT.....	3
1.3 Cadre scientifique et objectifs du programme de capture de passereaux boréaux et arctique	4
1.4 Cadre scientifique du programme de déploiement de nano-émetteurs VHF	4
2. Méthodes de suivi de la migration par le baguage diurne ciblé.....	5
2.1 Personnel	5
2.2 Lieux et dispositif de capture	6
2.2.1 Enceintes actives	6
2.2.2 Filets passifs	6
2.3 Durée et conditions relatives à la tenue du baguage	7
2.4 Espèces ciblées : période et méthode de capture	7
2.4.1 Roselin pourpré	7
2.4.4 Sizerin flammé	8
2.4.5 Tarin des pins	9
2.4.6 Durbec des sapins.....	9
2.4.7 Jaseur boréal.....	9
2.5 Déroulement et baguage.....	9
2.5.1 Vérification des filets	10
2.5.2 Extraction des oiseaux	10
2.5.3 Sacs de baguage	11
2.5.4 Au laboratoire mobile	11
2.6 Bénévoles non expérimentés.....	12
2.7 Les blessures	12
2.8 Euthanasie et disposition des oiseaux morts	14
2.9 Prévention des blessures et maladies	14
2.10 Gestion des visiteurs	15
3. Références.....	16
ANNEXE 1	18

1. Introduction

L'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac (OOT) est opéré par la Corporation Explos-Nature, dont le siège social est basé aux Bergeronnes, sur la Côte-Nord. Explos-Nature est un organisme à but non lucratif fondé en 1955. Sa mission est de développer et d'offrir, aux jeunes en particulier, des activités éducatives axées sur le Fleuve Saint-Laurent et sur l'écologie terrestre qui l'entoure.

L'OOT est un programme de recherche en ornithologie d'Explos-Nature. Il a été créé en 1993 par Jacques Ibarzabal, aujourd'hui professeur en biologie à l'Université du Québec à Chicoutimi.

Les programmes de recherche scientifique de l'OOT se divisent en deux grands volets : les relevés visuels et le baguage d'oiseaux migrants. Le programme des relevés visuels est le premier programme instauré à l'OOT et constitue l'activité prioritaire de l'OOT. Dans le cadre de ce programme, on effectue le dénombrement des oiseaux à partir de deux plates-formes d'observation pendant la migration automnale. La station de baguage, quant à elle, entreprit ses activités en 1995 par la capture de passereaux migrants. L'année suivante s'ajoutait un programme de capture de la Petite Nyctale (*Aegolius acadicus*) et de la Nyctale de Tengmalm (*Aegolius funereus*). Un programme standardisé de baguage visant la capture des pics boréaux (le Pic à dos noir et le Pic à dos rayé) a aussi été fonctionnel pendant cinq ans (2001 à 2006). Tous ces travaux permettent de recueillir de précieuses données (nombre d'individus, nombre de juvéniles, ratio mâle/femelle, condition physique) afin de mieux connaître et de suivre l'état des populations de ces oiseaux dans le nord-est québécois.

Ce protocole présente les démarches méthodologiques de collecte de données pour le programme de baguage diurne ciblant les passereaux boréaux et les espèces sur lesquelles des émetteurs Motus sont posés.

1.1 Mission poursuivie par la corporation Explos-Nature

Faire connaître principalement aux jeunes d'âge scolaire les milieux naturels et les gens qui les fréquentent, en utilisant une approche scientifique privilégiant l'observation directe, les contacts et l'expérimentation, de façon à stimuler leur curiosité intellectuelle, assurant ainsi à ces jeunes et à tous ceux qui sont impliqués dans cette démarche, une meilleure maîtrise de leur propre vie. L'objectif principal d'Explos-Nature est donc la sensibilisation des jeunes pour les sciences naturelles à partir de leurs observations sur le terrain. En fondant l'OOT Explos-Nature désire entreprendre des activités de recherche. Les activités de l'OOT créent un cadre merveilleux pour l'initiation des jeunes aux sciences naturelles en les impliquant directement dans des travaux de recherche et de collecte de données. Dans le passé, l'organisme a toujours été impliqué dans des recherches scientifiques, particulièrement en écologie marine.

1.2 Objectifs poursuivis par l'OOT

La mission de l'OOT est de faire l'acquisition et l'analyse de données standardisées sur les migrations d'oiseaux. L'Observatoire vise également la formation d'ornithologues ainsi que la sensibilisation et l'éducation du public en général à l'égard du phénomène de migrations, de l'écologie de la forêt boréale et des populations d'oiseaux qui en dépendent.

1.3 Cadre scientifique et objectifs du programme de capture de passereaux boréaux et arctique

Le programme a pour principal objectif de bonifier les activités de l'OOT lors du suivi annuel des oiseaux migrateurs à partir de la station de baguage située dans le secteur des dunes de Tadoussac. Les passereaux boréaux constituent un groupe d'espèces comprenant plusieurs familles (Fringillidés, Ictéridés, Paridés, etc.) qui nichent en forêt boréale et qui effectuent soit des migrations éruptives ponctuelles ou des migrations annuelles vers leurs aires d'hivernage localisées dans le sud du Canada ou aux États-Unis (Newton, 2008). Dans le cas des fringillidés, en particulier chez le Sizerin flammé, le Durbec des sapins et le Tarin des pins, les facteurs précis déterminant l'amplitude et la phénologie des mouvements éruptifs à l'extérieur de la forêt boréale demeurent méconnus en Amérique du Nord. Il a été montré que le succès reproducteur annuel ainsi que la production semencière de certaines espèces d'arbres peuvent être à l'origine de ces mouvements (Koenig et Knops, 2001), mais plusieurs éléments liés à ces facteurs sont peu documentés.

Suivant ces lacunes, l'OOT a décidé d'entreprendre un suivi permettant d'obtenir des informations plus précises sur la composition des populations migrant par Tadoussac. Toutefois, la principale difficulté pour acquérir ces informations est la capture de ces espèces qui, à l'exception de la Mésange à tête noire (*Poecile atricapillus*) et Mésange à tête brune (*Poecile hudsonica*), ont une altitude de migration variant de 5 à 100 mètres au-dessus du niveau du sol. Le nombre d'oiseaux capturés à Tadoussac de façon passive entre 1996 et 2006 pour ces espèces a par conséquent été très limité.

Dans le cadre du présent projet, l'OOT a donc opté pour l'utilisation d'un dispositif combinant des filets japonais et des leurres audio. Le recours à cette technique est largement répandu en Amérique du Nord pour le suivi standardisé de la Petite Nyctale par exemple. Ce type de dispositif qui a été utilisé pour la première fois en 1986, peut accroître de 4 à 10 fois le nombre de captures chez la Petite Nyctale par rapport à un système de filets passifs (Evans, 1997). En Europe, des projets portant sur des espèces de passereaux migrant la nuit ont également utilisée cette technique (Bayly et Rumsey 2007, Bolshakov et coll. 2003, Lecoq et Catry 2003). Selon Schaub et coll. (1999), les principaux avantages duurre audio sont (1) une augmentation significative du nombre d'oiseaux capturés et (2) la prise d'un échantillon dont une forte proportion des individus ont migré la nuit précédente. De ce fait, cette technique peut s'avérer un outil fort utile pour mieux connaître certains aspects de la migration, tels que la phénologie de la migration, certains paramètres physiologiques, et l'avancement de la mue. Néanmoins, des études ont montré que ce type de dispositif peut engendrer des biais significatifs comparativement à l'utilisation passive de filets japonais. Les biais observés concernent généralement le sexe (Neri et al. 2018, Lecoq et Catry 2003) et la condition physique des oiseaux (Bolchakov et coll. 2003). Aucune étude n'a cependant été en mesure de montrer un biais au niveau du ratio d'âge, une mesure qui est centrale dans le cadre de travaux de surveillance des migrations qui ont recours à cette donnée pour déterminer la productivité annuelle des espèces.

Grâce à cette technique, l'OOT travaille depuis 2007 à déterminer l'état physique et le ratio d'âge des d'espèces qui sont peu capturées par les programmes réguliers de baguage diurne et qui sont ciblées comme étant sous haute responsabilité par le gouvernement du Canada en termes de protection et conservation.

1.4 Cadre scientifique du programme de déploiement de nano-émetteurs VHF

Les nouvelles technologies permettent maintenant de capter des comportements d'organismes vivants mobiles. La miniaturisation d'équipement de télématrie et la captation des signaux VHF à partir de stations de réception fixes génèrent de grandes quantités de données sur le mouvement de ces organismes mobiles. Utilisés à l'origine sur les poissons, cette technologie est maintenant assez

puissante et miniature pour être utilisée sur les oiseaux de petite taille (Crysler et coll. 2016, Woodworth et coll. 2015). En Amérique du Nord, un projet novateur réunissant des acteurs importants du domaine de la faune ou des oiseaux (USGS, Environnement et Changement Climatique Canada, Bird Studies Canada) a vu le jour en 2012 sous l'impulsion du professeur Philip D. Taylor, de l'Université Acadia (Francis et coll. 2016). Ce projet nommé *Motus* a pour objectif de mettre en place un vaste réseau d'antennes fixes en Amérique du Nord et en Amérique du Sud.

De 2014 à 2016, l'OOT a été un contributeur de service en marquant trois espèces différentes pour le compte d'Environnement et Changement Climatique Canada. Ces espèces ont été la Paruline rayée (*Setophaga striata*), la Grive à joues grises (*Catharus minimus*) et la Grive à dos olive (*Catharus ustulatus*). Le marquage d'oiseaux au Québec a pour but de permettre la détection des mouvements migratoires à travers le réseau nord et sud-américain d'antennes et de comprendre la connectivité de nos oiseaux entre les aires de nidification et migration et d'hivernage.

De 2017 à 2021, l'OOT a marqué une soixantaine de Quiscales rouilleux dans le cadre d'un projet entrepris avec la collaboration d'Environnement et Changement Climatique Canada. Ce projet d'une durée de 4 ans visait à déterminer le ou les corridors migratoires empruntés par l'espèce ainsi que les aires précises d'hivernage de cette espèce qui se trouvent au sud des États-Unis. Ces informations étaient jusqu'à maintenant inconnues ou largement méconnues (Environnement Canada 2015, Hobson et coll. 2010). Entre 2019 et 2021, le Pipit d'Amérique (*Anthus rubescens*) et l'Alouette hausse-col (*Eremophila alpestris*) ont également été marquées à l'aide de ces émetteurs. Le choix de ces deux espèces s'explique par l'important manque de connaissances sur les corridors migratoires qu'elles utilisent à partir de la rive nord du Saint-Laurent jusqu'à leurs aires d'hivernage (Brewer, 2000). En ce qui concerne l'Alouette hausse-col, l'espèce connaît aussi un déclin dans plusieurs secteurs de son aire d'hivernage et une meilleure connaissance quant aux zones où se dirigent les oiseaux migrant par Tadoussac pourrait contribuer à mieux cerner les causes de ce déclin. Entre 2022 et 2024, des Roselins pourprés ont également été capturés et marqués en raison du déclin observé dans le nord-est de l'Amérique du Nord, dont la cause est encore peu connue mais pourrait être liée à une compétition avec le Roselin familier et l'exposition à des pathogènes aux postes d'alimentations. Ces projets ont fait l'objet de deux publications scientifiques récemment : (Walker et al. 2024, 2025)

En 2025, l'OOT entend marquer des Gros-bec errants à l'aide d'émetteurs motus à l'automne, tandis que 6 émetteurs GPS ont été posé au printemps à la maison de la mer, aux Bergeronnes.

2. Méthodes de suivi de la migration par le baguage diurne ciblé

2.1 Personnel

Pour pouvoir fonctionner selon les normes nord-américaines de sécurité des oiseaux, la station de baguage de l'OOT doit minimalement être administrée par deux personnes, incluant un *maître-bagueur* (*bander in charge*) ayant les permis de capture et de baguage nécessaires à la pratique de ces techniques. Ce *maître-bagueur* est responsable d'opérer la station sur une base quotidienne, de coordonner les bénévoles, d'interagir avec le public, et de s'assurer du respect des règles de sécurité.

Tout autre employé et/ou bénévole travaillant à l'OOT doit suivre à la lettre les directives émises par le *maître-bagueur*. Les tâches allouées à chaque employé et/ou bénévole varient en fonction de l'expérience de chaque personne en extraction, en manipulation et en identification d'oiseaux. Les bénévoles ayant pas ou peu d'expériences doivent effectuer les tâches établies et mentionnées dans la section « Bénévoles non expérimentés ».

2.2 Lieux et dispositif de capture

Les activités de capture et de baguage sont réalisées à partir du secteur des dunes, à l'intérieur des limites du parc national du Fjord-du-Saguenay, à Tadoussac ($48^{\circ} 9' 27,07''$ N $69^{\circ} 39' 51,87''$ O). Le secteur se caractérise principalement par un milieu relativement ouvert sur sol sablonneux avec une végétation en régénération composée essentiellement de Pins gris (*Pinus banksiana*), rouges (*Pinus resinosa*) et blancs (*Pinus strobus*) et d'Épinettes blanches.

La station de baguage comprend un laboratoire mobile localisé derrière le Centre de découverte et de services *La Maison des Dunes* ainsi que 3 enceintes et 4 filets passifs. Depuis quelques années, le laboratoire mobile utilisé est un prêt du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Son utilisation est conditionnelle à un *entretien constant* par le personnel de l'Observatoire. Il est à noter que les permis de baguage émis par les gouvernements provincial et fédéral doivent être avec vous en tout temps.

2.2.1 Enceintes actives

Tous les filets utilisés, tant pour les deux enceintes que pour le système passif sont de marque Avinet, faits en nylon et comprennent quatre poches.

- L'enceinte *Spiza* comprend 5 filets (maille de 30mm), dont un d'une longueur de 9 m et quatre d'une longueur de 12 m. Quatre de ces filets forment un carré, alors que le cinquième filet (S1) est adjacent à cet ensemble. L'enceinte se trouve à environ 240 m au sud-ouest du laboratoire mobile, au nord (25 m) du chemin en gravier (voir figure en annexe). Le milieu est très ouvert avec une rangée de conifères au nord de l'enceinte et de petits arbres (épinettes de Norvège, bouleau blanc) au centre de cette dernière.
- L'enceinte *Carduelis* a été installée pour la première fois en 2013. Elle se compose de 4 filets de 9 m (maille de 30 mm) et est située environ 370 m au sud-ouest du laboratoire mobile, au nord (10 m) du chemin en gravier menant au centre de découverte (voir figure en annexe).

2.2.2 Filets passifs

Les filets passifs sont tous situés dans la pente de la dune inférieure. À cause de la covid-19, un nombre réduit de filet avait pu être déployé (2) en 2020 et 2021. Les filets **Dunes 7 et 8** se trouvent 100 m à l'ouest de ce belvédère, le long de la zone boisée (voir figure en annexe). Les filets auront une longueur de 9 m.

Le couvert végétal à l'intérieur des enceintes et aux alentours est conservé et aménagé à chaque début de saison à l'automne afin d'obtenir le meilleur taux de capture. Quant à la végétation entourant les filets se trouvant dans la dune inférieure, elle doit être coupée à chaque début de saison pour maintenir la hauteur maximale des arbres et arbustes à moins de 3 mètres. Ceci s'applique surtout à la zone boisée se trouvant entre le belvédère et les filets Dunes 3 à 6. Pour ce qui est des « lignes de filets », la végétation doit être complètement enlevée à chaque début de saison, de manière à laisser un espace dégagé de 50 cm de largeur de chaque côté du filet.

Lors des opérations de capture, les filets sont tendus à 20 cm du sol (au 1^{er} tendeur) et leur sommet atteint 260 cm. Deux ou trois systèmes d'appel sont disposés en simultanée à l'intérieur des différentes enceintes de filets et deux haut-parleurs sont installés directement au sol. Par ce système, le chant ou le

cri de l'espèce convoitée est diffusé de façon continue (sauf exception) pendant la période d'ouverture des filets.

Quant aux enregistrements sonores utilisés, ils sont tirés du *Stokes Field Guide to Bird Songs: Eastern Region* et ont été gravés sur un disque compact inclus dans chacune des mallettes du système d'appel.

2.3 Durée et conditions relatives à la tenue du baguage

La période des opérations du programme général de captures de passereaux boréaux ne s'effectue pas de façon continue pendant l'automne, et ce depuis l'année 2012. Une première période s'échelonne du **13 au 27 septembre**, inclusivement et une seconde du **21 octobre au 6 novembre**, inclusivement.

Chaque séance de capture de la mi-septembre débute à 6h30 HAE pour se poursuivre jusqu'à 11 HAE. Pour la période du 21 octobre au 6 novembre, les séances débutent au plus tard à 7h00 HAE afin que tous les filets soient ouverts avant ou au même moment que les relevés visuels. Les séances se poursuivent jusqu'à 11h00 HAE sauf si les conditions météorologiques ne le permettent pas ou en cas de prédatation d'oiseaux aux filets.

Toutefois, lors des journées de fortes migrations de passereaux boréaux où le flux migratoire demeure élevé après 11h00 HAE, il est conseillé au bagueur de poursuivre la capture suivant des périodes d'une heure (11h00-12h00, 12h00-13h00, etc.), et ce, de manière que les heures d'ouverture des filets concordent avec les périodes horaires de prise de données des relevés visuels.

Les conditions météorologiques ne permettant pas l'ouverture des filets sont les suivantes :

1. Pluie
2. Neige
3. Vents dont la vitesse dépasse 30 km/h
4. Température sous 4°C, et ce, lorsque les espèces ciblées ne sont pas spécifiquement des passereaux boréaux ou arctiques (Fringillidés, Jaseur boréal, Mésange à tête brune)

2.4 Espèces ciblées : période et méthode de capture

La capture de cinq espèces de passereaux ayant un comportement migratoire diurne (et irruptif pour certaines de celles-ci) se fera à l'aide d'un dispositif comprenant des filets japonais et des leurres audios. Ces espèces sont : le **Gros-bec errant**, le **Sizerin flamme** (*Acanthis flammea*), le **Tarin des pins** (*Spinus pinus*), le **Durbec des sapins** (*Pinicola enucleator*) et le **Jaseur boréal** (*Bombycilla garrulus*).

2.4.1 Gros-bec errant

Le Gros-bec errant est une espèce qui connaît actuellement un déclin dans l'est de l'Amérique du Nord. Au Canada, les tendances à long terme basées sur le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) d'Amérique du Nord révèlent un déclin de 82 % depuis 1970 (Sauer et coll., 2020). Les causes du déclin de la population de Gros-becs errants ne sont pas claires (Gillihan, 2020). Les menaces identifiées comprennent le développement résidentiel et commercial (collisions avec les fenêtres), les corridors de transport et de service (collisions avec les véhicules) et l'utilisation des ressources biologiques (récolte du bois). Les menaces dont les impacts sur la population sont inconnus, mais qui pourraient être d'importants facteurs de déclin comprennent les autres modifications de l'écosystème (lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette), les espèces envahissantes ou autrement problématiques (divers agents pathogènes et infections) et la pollution (sels de voirie). En se basant sur la phénologie de la migration de l'espèce (données des relevés visuels), la période ciblée de capture est du **13 au 27**

septembre, inclusivement ainsi que du 21 octobre au 6 novembre, en parallèle avec le programme de surveillance des passereaux boréaux.

La capture s'effectuera à partir de l'enceinte et *Euphagus* à l'aide d'un système d'appel (Foxpro) posé au sol, orienté vers l'est (l'enregistrement en question est encore à trouver).

Dans le cadre de cette étude, le modèle d'émetteur qui sera utilisé est qui est fabriqué par *Lotek Fish and Wildlife Monitoring systems*. Le poids de ce modèle (0,9 g) est sous le ratio de 5 % de la masse corporelle de l'espèce (poids de l'émetteur + harnais / poids de l'oiseau). La technique employée pour fixer les émetteurs est le harnais de type « huit » (Rappole and Tipton 1991) où l'émetteur est placé sur la synsacrum (au-dessus de la glande uropygienne) et où chaque segment du harnais est inséré sur les cuisses de l'oiseau (Figure 1). Cette méthode permet de minimiser le dérangement à l'oiseau (Rappole and Tipton 1991). Le harnais est fabriqué avec un fil élastique de plastique qui permet une certaine souplesse aux mouvements de l'oiseau.

Quant à l'ajustement du harnais pour chaque individu, un élastique d'une grandeur prédéterminée est collé sur un émetteur en fonction de la taille et du poids de l'oiseau. Si à la pose, on constate que l'émetteur est trop serré ou trop grand, un autre émetteur avec un élastique de taille adaptée est alorsposé.

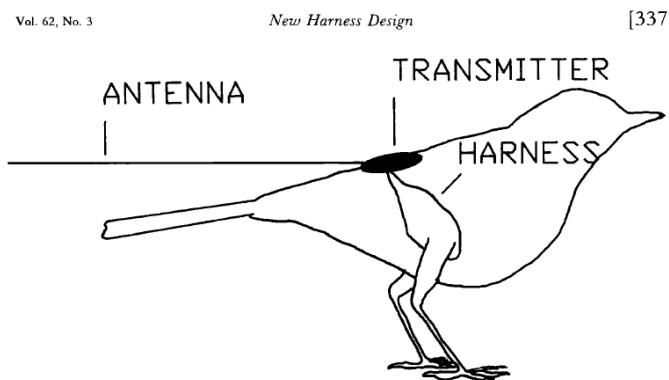


FIGURE 1. Lateral view of a bird showing placement of the figure-8 harness and transmitter.

Figure 1. Emplacement de l'émetteur installé par la méthode « huit » (tirée de Rappole and Tipton 1991).

2.4.4 Sizerin flammé

Le Sizerin flammé est une espèce qui effectue des mouvements au sud de la forêt boréale lors des années de faible productivité semencière du bouleau blanc. Bien que ces mouvements soient bien documentés à Tadoussac, les causes exactes quant à l'amplitude de ceux-ci (nombre d'individus observés) demeurent méconnues. Dans ce cadre, l'OOT souhaite mieux documenter la composition des groupes migratoires. Pour ce faire, la capture ciblée sera effectuée du **21 octobre au 6 novembre**, inclusivement.

La capture s'effectuera à partir des filets D7-D8 à l'aide d'un système d'appel (Foxpro) posé au sol du côté ouest du duo de filets, orienté vers le nord-est et émettant la piste sonore nommée SIFL d'une durée de 0:25 min.

2.4.5 Tarin des pins

Le Tarin des pins a une vaste distribution à l'échelle de l'Amérique du Nord. Contrairement aux autres espèces de fringillidés, sa dispersion hivernale ne se limite pas à l'extrême nord des États-Unis comme en témoigne la recapture d'un individu bagué à Tadoussac dans la municipalité de Strawberry Plains au Tennessee, environ à 2000 km plus au sud. Également, la recapture en Californie d'un tarin bagué au Québec à 3950 km de son lieu d'origine illustre bien à quel point cette espèce se disperse à travers le continent (Newton, 2006). Dans l'ouest de l'Amérique du Nord, Koenig et Knops (2001) soutiennent que les éruptions hivernales de Tarins des pins surviennent lorsqu'il y a une combinaison d'une forte production semencière de conifères (causant de plus grandes densités chez l'espèce) suivie par une faible année semencière, forçant de grandes quantités d'oiseaux à errer à la recherche de sources de nourriture alternative. Dans l'est de l'Amérique du Nord, aucune corrélation ne permet d'expliquer les abondances cycliques du Tarin des pins pendant l'hiver. Afin de mieux documenter les mouvements parfois importants détectés à Tadoussac, l'OOT a entrepris de suivre cette espèce depuis 2007.

La capture s'effectuera à partir des filets D7-D8 à l'aide d'un système d'appel (Foxpro) posé au sol du côté ouest du duo de filets, orienté vers le nord-est et émettant la piste sonore nommée TAPI. Les dates exactes de la capture dépendront de la phénologie du mouvement.

2.4.6 Durbec des sapins

Le Durbec des sapins est une espèce peu capturée à l'échelle nord-américaine qui effectue des mouvements périodiques au sud de la forêt boréale à l'automne. L'amplitude et la phénologie de ces mouvements varient d'une année à l'autre et sont généralement peu documentés. Par ailleurs, l'OOT est l'un des rares observatoires à obtenir un signal intéressant pour cette espèce et à être positionné pour effectuer la capture de cette espèce.

Dans le but d'améliorer les connaissances sur la migration du Durbec, l'OOT effectuera de la capture ciblée du **21 octobre au 6 novembre, inclusivement**. La capture s'effectuera à partir de l'enceinte *Spiza* à l'aide d'un système d'appel (Foxpro) posé au sol, orienté vers l'est et émettant la piste sonore nommée DUSA, d'une durée de 1:22 min et qui comprend surtout des chants avec quelques cris de Durbecs.

De plus, pour maximiser le nombre de captures, **entre 15 et 20 grappes de sorbier d'Amérique** seront posés et renouvelés dans les petits arbres situés à l'intérieur de l'enceinte.

2.4.7 Jaseur boréal

La situation du Jaseur boréal est similaire à celle du Durbec des sapins, i.e. qu'il s'agit d'une espèce peu capturée et peu étudiée en période migratoire. Dans le but d'améliorer les connaissances sur la migration de cette espèce, l'OOT effectuera de la capture ciblée de Jaseurs boréaux du **21 octobre au 6 novembre, inclusivement**.

La capture s'effectuera de façon active à partir de l'enceinte *Carduelis* à l'aide d'un système d'appel (Foxpro) posé au sol, orienté vers l'est et émettant la piste sonore nommée JABO. De plus, pour maximiser le nombre de captures, **entre 15 et 20 grappes de sorbier d'Amérique** seront posés et renouvelés dans les petits arbres situés à l'intérieur de l'enceinte.

2.5 Déroulement et baguage

Le déroulement d'une journée de baguage se déroule suivant les étapes suivantes :

1. Ouverture des filets et des systèmes d'appel

2. Ouverture du laboratoire mobile et inscription des filets ouverts avec l'heure d'ouverture
3. Tournées aux filets et démaillage aux 20 ou 30 minutes.
4. Baguage et prise de données
5. Fermeture des filets et rechargement des batteries des systèmes d'appel.

Pour le démaillage et le baguage, l'équipe de bagueurs de l'OOT suit les techniques et le code d'éthique du *North American Banding Council*, tels que mentionnés dans le Manuel des bagueurs nord-américains de passereaux et de passériformes (excluant les colibris et les strigidés) (2001) disponible au site Internet suivant (<http://www.nabanding.net/pubs.html>). Ce Manuel doit être lu par tous les employés et bénévoles œuvrant à l'Observatoire, et ce peu importe la durée du séjour des personnes à Tadoussac.

2.5.1 Vérification des filets

- Idéalement, 2 personnes au minimum devraient vérifier les filets à chaque tournée. La tournée doit être effectuée de manière à éviter que les filets soient vérifiés par plus d'une personne. Les deux membres de l'équipe peuvent ainsi partir aux extrémités opposées et se rejoindre à un point quelconque le long du parcours.
- Chaque tournée doit être effectuée toutes les 20 ou 30 minutes. Le délai entre les tournées devra être déterminé avec l'accord du maître-bagueur, et ce, en fonction des conditions météorologiques et/ou du taux de capture.
- Chaque filet doit être vérifié complètement en marchant d'une extrémité à l'autre du filet. Une attention particulière doit être portée à la poche inférieure qui peut parfois être à la limite de la végétation. Il est fortement conseillé de lever le tendeur de cette poche pour bien s'assurer qu'aucun oiseau n'est pris dans le filet. De plus, afin d'éviter d'endommager les filets, tous les démailleur doivent éviter de porter des bijoux ou vêtements susceptibles de se prendre dans les mailles du filet (bague, collier, etc.).

2.5.2 Extraction des oiseaux

- La première étape lorsque des oiseaux sont pris dans un filet consiste à vérifier si des oiseaux méritent une attention immédiate (i.e. cas de langue ou d'oiseau pris par une patte ou une aile seulement). De tels cas doivent toujours être priorisés.
- Il existe diverses méthodes d'extraction d'oiseaux, l'équipe de l'OOT a surtout recours à la techniques du « *Body grasp method* » expliquée par Ralph (2005). Il est nécessaire de toujours garder en tête que, peu importe la technique, la priorité ultime est la santé et la sécurité des oiseaux.
- En général, un oiseau devrait être démaillé en moins d'une minute. Toutefois des cas plus difficiles se produisent régulièrement. L'OOT exige auprès de chaque démailleur de reconnaître ses limites et d'éviter de travailler trop longtemps sur un oiseau sans que des progrès notables soient observés. Dans un tel cas, il est recommandé d'attendre ou d'aller chercher de l'aide auprès d'un démailleur ayant plus d'expérience. La règle d'or à l'OOT est que l'orgueil n'a pas sa place avec les oiseaux.
- Le dernier recours d'un cas réellement difficile (en général pas plus d'une fois par plusieurs centaines d'oiseaux) est de couper certaines mailles de manière à faciliter la libération d'un oiseau.

2.5.3 Sacs de baguage

- L'OOT utilise des sacs en coton de taille médium pour le transport des oiseaux entre les filets et le laboratoire mobile. Les sacs doivent être fermés de manière à s'assurer que (1) les oiseaux ne soient pas blessés lors de la fermeture et (2) que les oiseaux ne s'échappent pas du sac. Pour ce faire, les sacs doivent être fermés en tirant sur la corde alors qu'une main maintient l'oiseau dans le fond du sac. Ensuite, à l'aide de la corde et de l'extrémité du sac (ouverture), une boucle doit être faite pour fermer le sac de façon efficace.
- Pour identifier l'origine du sac, i.e. le filet où a été extrait l'oiseau, le démailleur doit utiliser les épingle à linge posées sur le tendeur du filet. Chaque épingle à linge est marquée des initiales d'un filet.
- Des épingle à linge marquées d'un trait de couleur (noir ou rouge) sont aussi disposées à certains filets. Ces épingle servent à marquer les sacs contenant des oiseaux prioritaires. Il s'agit essentiellement des oiseaux dont la taille de bague est le zéro (roitelets, troglodytes et certaines parulines), d'oiseaux ayant déjà une bague ou d'oiseaux blessés lors du démaillage (priorité #1 dans un tel cas).
- D'autre part, il est à noter que le nettoyage des sacs de baguage doit se faire après chaque tournée. Le nettoyage superficiel s'effectue sur le terrain et consiste à retourner les sacs pour enlever les plumes, fientes et autres résidus dans les sacs. Les sacs peuvent être réutilisés 3 ou 4 fois maximum avant d'être lavés (notez qu'en 2022 les sacs ne seront utilisés qu'une fois avant d'être nettoyés).

2.5.4 Au laboratoire mobile

- Les démailleurs apportant des oiseaux au laboratoire doivent distribuer les sacs sur la « barre à clous » pour faciliter la tâche au bagueur (si possible, un sac par clou). Les démailleurs doivent aussi inscrire sur des papiers, l'heure d'arrivée des sacs au laboratoire. Un seul papier peut servir à identifier l'heure pour plusieurs sacs provenant d'une même tournée.
- À l'OOT, le baguage des oiseaux doit idéalement être effectué par deux personnes, soit un **bagueur** et un **scribe**. Le **bagueur** est la personne qui s'occupe de poser la bague de bonne taille à l'oiseau et de prendre les diverses mesures. Les données prises pour chaque oiseau bagué comprennent :
 - A. L'espèce
 - B. L'âge (avec critères);
 - C. Le sexe (avec critères) ;
 - D. Le taux de gras,
 - E. La longueur de l'aile;
 - F. La longueur de la queue (facultative);
 - G. La masse;
 - H. L'heure de capture et l'heure de relâche;
 - I. Le niveau d'ossification (*pneumatization*) du crâne peut aussi être pris à l'automne pour confirmer l'âge des oiseaux.
- Une rectrice (R5) sera aussi récoltée pour plusieurs individus du Roselin poupré et de l'alouette hausse-col dans le but de faire des analyses isotopiques. Une rectrice R1 et R4 sera prélevée sur les individus capturés du projet Génoscape.

- Il est recommandé aux bagueurs de se référer en tout temps au *Identification Guide to North American Birds, Part 1*, (Pyle, 1997) pour une identification précise du sexe et de l'âge des individus capturés.
- Le **scribe** doit, pour sa part, s'assurer que le numéro de bague correspond à la suite normale des numéros d'une même série et noter toutes les mesures prises par le bagueur. A chaque premier et dernier oiseau d'une feuille de données, le scribe doit demander au bagueur le numéro complet de la bague, i.e. le préfixe et le suffixe.
- Il faut garder en tête que les oiseaux ne doivent pas être maintenus plus d'une heure dans les sacs de baguage. Si une telle situation se produit, le maître-bagueur ne doit pas hésiter à exiger la fermeture de filets afin de limiter le nombre d'oiseaux à baguer ou à libérer des oiseaux confinés dans les sacs de baguage. Ceci peut particulièrement s'appliquer lors des journées où le maître-bagueur travaille sans l'aide d'un scribe.
- Les feuilles de terrain ainsi que les plumes récoltées sont par la suite conservées au siège social d'Explos-Nature, au 302, rue de la rivière, aux Bergeronnes.

2.6 Bénévoles non expérimentés

La formation d'ornithologues a toujours été au cœur de la mission de l'OOT. Des ornithologues (avec peu ou beaucoup d'expérience) contactent à chaque année l'organisation pour suivre une formation en baguage. Certaines personnes n'ont aucune expérience en manipulation d'oiseaux et ne connaissent pas bien (voire nullement) les critères utilisés pour déterminer l'âge et le sexe des oiseaux en main. Ces bénévoles sont qualifiés comme étant non expérimentés.

L'accueil de tels bénévoles est très variable d'une année à l'autre à l'OOT et dépend de plusieurs facteurs (composition de l'équipe terrain, budget, niveau d'activité de la station). La décision d'accepter ou non des bénévoles non expérimentés est prise par la direction de l'OOT en collaboration avec le maître-bagueur en poste. Les années où ces bénévoles sont acceptés, une formation individuelle est offerte et suit ces étapes dont la durée est variable en fonction de l'habileté de chaque personne :

- A. Familiarisation avec le « langage associé au baguage » et le concept de la mue des oiseaux et des critères utilisés pour déterminer l'âge et le sexe en assistant aux activités de baguage comme observateur.
- B. Une fois à l'aise avec ces concepts, le bénévole peut prendre la relève comme scribe. Le maître-bagueur peut alors montrer les différentes prises de baguage.
- C. Participation comme observateur au démaillage des filets.
- D. Formation au démaillage
- E. Démaillage avec assistance d'un démailleur d'expérience
- F. Formation au baguage

2.7 Les blessures

Les petites coupures chez les oiseaux peuvent saigner abondamment pour une courte période, malgré leur nature peu sévère. Du fait du métabolisme relativement élevé des oiseaux, le sang coagule rapidement et combat efficacement les infections. Quoique les coupures et égratignures ne menacent pas nécessairement la vie des oiseaux, chaque personne manipulant les oiseaux a la responsabilité de traiter les oiseaux le plus humainement possible.

Voici une liste de quelques sources potentielles de blessure et les manières de les éviter.

A. Abrasion du front dans les pièges

Les oiseaux pris dans les pièges (*ground trap*) tentent généralement de s'échapper à travers les mailles, ce qui peut causer une certaine abrasion, surtout au front. Bien que ce type de blessures soit mineur, il est possible de les atténuer en vérifiant les pièges suivant une fréquence plus élevée que les tournées de filets. De plus, il est aussi possible de couvrir le métal par du plastique.

B. Coupure aux pattes et à la base des plumes

De petites coupures aux pattes ou à la base des plumes peuvent survenir lors du démaillage du fait d'une manipulation inappropriée des oiseaux. Pour éviter de telles blessures, suivre les recommandations au point 2.5.2

C. Langue

Les oiseaux peuvent parfois se prendre dans les filets par la langue. Certaines espèces (dont les turdidés) sont plus susceptibles de se prendre de cette façon. De tels cas paraissent souvent pires qu'ils le sont réellement. La technique la plus efficace traiter un tel cas est de pousser la maille vers le fond du bec pour la libérer de la fourche de la langue et de lever cette maille vers la mandibule supérieure pour finalement la tirer vers l'ouverture du bec.

D. Pattes cassées

Il arrive que des oiseaux peuvent se casser une patte dans les filets du fait de la tension des mailles ou d'une maille coinçant une bague d'un oiseau ayant déjà été capturé. Toutefois la cause première de cassure est une mauvaise manipulation d'un oiseau. Il est essentiel de ne pas tenir les tarses lors du démaillage. Si cela est impossible, il est nécessaire d'éviter de mettre toute forme de pression sur les tarses. Une attention particulière doit être portée lors du démaillage des mésanges (Mésanges à tête noire et à tête brune), des espèces « agressives » aux tarses très fragiles.

E. Traitement : Si la patte est cassée mais le tarse n'est pas sectionné, il est toujours possible de traiter la blessure. Une des techniques existantes consistent à mettre des bâtonnets le long de la patte et de les maintenir en appliquant de la colle (superglue). Si cependant le tarse est en partie sectionné, il est préférable de couper proprement la patte à la cassure avec une paire de bons ciseaux.

F. Tarses écrasés

Les tarses peuvent être écrasés lors du baguage si la bague est trop petite ou si le bagueur n'a pas remarqué que la bague était alignée sur la patte lors de la fermeture de celle-là. Les bagueurs doivent être très méticuleux lors de la sélection des bagues et de leur fermeture. Le bagueur doit toujours avoir recours au gabarit à bagues en cas de doute quant à la taille de bague à utiliser.

G. Stress et épuisement

Les très petits oiseaux (roitelets, mésanges et certaines espèces de parulines) peuvent parfois être en « état de choc », surtout lorsqu'ils ont été sur-manipulés. Ces espèces sont aussi plus susceptibles à un épuisement dû au froid (*cold exhaustion*) lorsqu'elles ont peu ou pas de gras

en réserve. Les signes d'un stress ou d'un épuisement sont : ébouriffement des plumes, ouverture et fermeture du bec, fermeture des yeux, mollesse du corps, surtout du cou. Les oiseaux présentant de tels signes doivent être manipulés le moins possible et libérés s'ils ont encore la capacité de voler.

H. Traitement : Si un oiseau n'a pas la capacité de voler, il doit être gardé dans un endroit sombre et chaud. Une vérification périodique doit être alors effectuée. En général chez les passereaux, si un rétablissement doit se produire, il se sera spontanément en moins d'une heure. Il existe aussi des techniques pour « ramener l'oiseau à la réalité ». L'oiseau peut, entre autres, être maintenu suivant la prise du photographe et bougé de bas en haut à quelques reprises. Ce mouvement va forcer l'oiseau à battre des ailes et les muscles pectoraux feront alors circuler le sang vers le cerveau et stimuleront le métabolisme.

2.8 Euthanasie et disposition des oiseaux morts

Si un oiseau est réellement en mauvaise posture (blessé gravement) et qu'après évaluation de ses chances de survie et de son niveau de douleur potentiel, la décision la plus éthique est d'euthanasier l'oiseau, le maître-bagueur doit le faire de façon rapide et avec le moins de douleur possible. Il s'agit toujours d'une décision difficile qui ne doit pas être prise à la légère. L'euthanasie sera effectuée en suivant ces étapes :

- A. Anesthésier l'animal dans un contenant hermétique en imbibant un morceau de coton à l'isoflurane. L'isoflurance sera obtenue en vertu d'une prescription du docteur Guy Fitzgerald de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal et sera utilisée à l'extérieur du laboratoire par mesure de précaution. Le produit sera aussi gardé sous clé dans le laboratoire.
- B. Effectuer une dislocation cervicale selon la technique apprise lors d'une formation avec le Dr. Guy Fitzgerald. À noter que seules les personnes ayant suivi cette formation sont aptes à mener l'euthanasie d'oiseaux blessés.

Tout oiseau trouvé mort dans un filet ou un piège doit suivre le même processus au laboratoire qu'un oiseau vivant (sauf être bagué). Les données doivent être récoltées sur une feuille terrain créée à cet effet et transmises à la fin de la saison au Bureau de baguage.

Les oiseaux morts peuvent être conservés et envoyés à des musées ou disposés à un endroit sécuritaire qui est difficile d'accès aux prédateurs, et ce, de manière à éviter la propagation de maladies. La disposition des oiseaux morts doit se faire suivant ces étapes : (1) conserver l'oiseau dans un sac plastique à la station de baguage, (2) apporter l'individu au lieu d'hébergement (Maison de la mer, aux Bergeronnes), (3) disposer l'oiseau dans l'une des poubelles en s'assurant que le sac plastique est bien fermé.

2.9 Prévention des blessures et maladies

La plupart des rapaces diurnes et strigidés peuvent infliger des blessures aux mains par leur bec ou leurs serres. En général, les espèces des genres accipitères, buteos et les strigidés sont davantage dangereuses avec leurs serres, alors que les faucons le sont davantage par le bec. Il est peu pratique voire inefficace d'utiliser des gants de cuire pour manipuler des rapaces dans le cadre d'activité de baguage. Lors de l'extraction d'un rapace, l'attention de l'oiseau devrait être portée sur un autre élément que les mains du démailleur qui s'occupent à prendre les pattes. Ceci peut être fait par deux personnes travaillant en simultané sur l'oiseau. Il est important de ne jamais lâcher la prise aux pattes

pendant le processus afin d'éviter les blessures. Une fois l'oiseau extrait, il peut parfois être préférable de ne pas mettre l'oiseau dans un sac et ainsi éviter de le reprendre une seconde fois.

Les oiseaux peuvent souffrir de plusieurs infections, dont certaines peuvent se transmettre à l'humain. Les bagueurs qui contractent une infection qui semble suspecte ne doivent pas hésiter à consulter un médecin rapidement. Depuis 2022, si un rapace ou de famille des corvidés est capturé, le matériel doit être soigneusement désinfecté après chaque utilisation. Comme précautions générales, l'OOT recommande de se lever régulièrement les mains avec un gel désinfectant (préféablement) ou un savon. Cette mesure est particulièrement importante avant de manger ou fumer. Il est aussi important d'éviter d'inhaler la poussière provenant des sacs de baguage.

2.10 Gestion des visiteurs

L'OOT a toujours eu pour mission la sensibilisation et l'éducation du public à l'égard des oiseaux et du phénomène des migrations. Dans ce cadre, l'accueil de visiteurs fait partie intégrante des activités en lien avec son programme de baguage. Toutefois les visiteurs désirant en apprendre davantage sur le baguage peuvent parfois causer des problèmes à l'équipe technique (ralentissement pour le traitement des oiseaux, perte de concentration, etc.).

Dans un tel contexte, il est important de jamais oublier que les oiseaux constituent la priorité numéro #1 (*Birds first!*). L'équipe de bagueurs doit donc juger au quotidien de sa capacité d'accueil des visiteurs et ne jamais hésiter à expliquer poliment qu'il est impossible d'accueillir des visiteurs dans le laboratoire suivant certaines conditions (flux migratoire trop élevé, formation de démailleurs, etc.).

3. Références

- Bayly, N. J. et S. J. R. Rumsey. 2007. «Grasshopper Warbler *Locustella naevia* autumn migration – findings from a study in southeast Britain». *Ringing and Migration*, vol. 23, p. 147-155.
- Bolshakov, C. V., V. N. Bulyuk, A. Mukhin et N. Chernetsov. 2003. «Body mass and fat reserves of Sedge Warblers during vernal nocturnal migration: departure versus arrival». *Journal of Field Ornithology*, vol. 74, p. 81-89
- Brewer, D. 2000. *Canadian Atlas of Bird Banding: Doves, cuckoos, and hummingbirds through passerines, 1921-1995* (Vol. 1). Canadian Wildlife Service.
- Crysler, Z. J., R. A. Ronconi and P. D. Taylor, P. D. 2016. Differential fall migratory routes of adult and juvenile Ipswich Sparrows (*Passerculus sandwichensis princeps*). *Movement Ecology*, 2016 4: 3.
- Francis, C. M., P. D. Taylor, et Z. Crysler. 2016. Motus Wildlife Tracking System: a novel approach for tracking small birds. *Proceedings of the BOU's 2015 Annual Conference*.
- Gillihan, S. W. and B. E. Byers (2020). Evening Grosbeak (*Coccothraustes vespertinus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Herramans, M. 1991. «Patterns in renewal of greater-coverts and timing of migration in juvenile Blackcaps *Sylvia atricapilla* in Belgium». *Ringing and Migration*, vol. 12, p. 75-79.
- Koenig, W.D. et J.M.H. Knops. 2001. Seed-crop size and eruptions of North American boreal seed-eating birds. *Journal of Animal Ecology*. 70, p. 609-620.
- Lecoq et P. Catry. 2003. «Diurnal tape-luring of wintering Chiffchaffs results in samples with biased sex ratios. *Journal of Field Ornithology*, vol. 74, p. 230-232.
- Neri, C. M., Mackentley, N., Dykema, Z. A., Bertucci, E. M., & Lindsay, A. R. (2018). Different audio-lures lead to different sex-biases in capture of Northern Saw-whet Owls (*Aegolius acadicus*). *Journal of Raptor Research*, 52(2), 245-249.
- Newton, I. 2008. *The migration ecology of birds*. Elsevier Ltd. London (UK), 975 p.
- Newton. I. 2006. Advances in the study of irruptive migration. *Ardea*, vol. 94, no 3: 433-460
- North American Banding Council. 2001. *Manuel des bagueurs nord-américains de passereaux et de passériformes (excluant les colibris et les strigidés)*. NABC, Point Reyes Station, Californie (États-Unis), 19 p.
- Pyle, P. 1997. *Identification Guide to North American Birds, Part 1*, Slate Creek Press, Bolinas, California, 732 p.
- Ralph, C.J. 2005. The body grasp technique: a rapid method of removing birds from mist nets. *North American Bird Bander*, vol 30, no 2, p. 65-70. <http://www.treesearch.fs.fed.us/pubs/31716>

- Rappole, J. H. et A. R. Tipton. 1991. New harness design for attachment of radio transmitters to small passerines (Nuevo Diseño de Arnés para Atar Transmisores a Passeriformes Pequeños). *Journal of Field Ornithology*, 335-337.
- Sauer, J.R.; Link, W.A.; Hines, J.E. 2020. The North American Breeding Bird Survey, Analysis Results 1966–2019: U.S. Geological Survey Data Release; U.S. Geological Survey: Patuxent, MD, USA.
- Schaub, M., R. Schwilch et L. Jenni. 1999. «Does tape-luring of migrating Eurasian Reed-warblers increase number of recruits or capture probability?». *The Auk*, vol. 116 : 1047-1053.
- Walker, J., Bégin-Marchand, C., Terrigeol, A., Therrien, J. F., Côté, P., Burford, L., Foss, C. R., & Tremblay, J. A. 2024. *Euphagus carolinus (Rusty Blackbird)* from two different breeding populations in northeastern North America exhibit chain migration yet use the same region for stopover. *Ornithological Applications*, duae066.
- Walker, J., Therrien, J. F., Bégin-Marchand, C., Côté, P., Terrigeol, A., Gagnon, F., & Tremblay, J. A. 2025. Insights from a decade of using the Motus network to track boreal bird species from Observatoire d'oiseaux de Tadoussac, Québec to temperate and tropical wintering grounds. *Journal of Field Ornithology*, 96(2):2.
- Woodworth, B.K., G. W. Mitchell, D. R. Norris, C. M. Francis et P. D. Taylor. 2015. Patterns and correlates of songbird movements at an ecological barrier during autumn migration assessed using landscape and regional scale automated radiotelemetry. *Ibis*, vol. 157: 326–339.
- Wootton, J. T. (1987). Interspecific competition between introduced house finch populations and two associated passerine species. *Oecologia*, 71(3), 325-331.

ANNEXE 1

