

# ÉCOLOGIE MIGRATOIRE ET ÉCOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES OISEAUX CONFRONTÉS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES MONDIAUX :

rapport des campagnes sur le terrain 2017 et 2018.

J.-F. Lamarre<sup>1\*</sup>, A. Pedersen<sup>1</sup>, J. Tiktalek<sup>1</sup> et E.L. Sutherland<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Savoir polaire Canada, Cambridge Bay, Nunavut, Canada

<sup>2</sup> Département des sciences des ressources naturelles, Université McGill, Ste Anne-de-Bellevue, Québec, Canada

\*[Jean-Francois.Lamarre@polar-polaire.gc.ca](mailto:Jean-Francois.Lamarre@polar-polaire.gc.ca)

## Résumé

L'Arctique connaît le taux de changements climatiques le plus rapide sur la planète. Dans le cadre de l'apport du Canada à la recherche sur l'Arctique, le campus de la Station canadienne de recherche dans l'Extrême-Arctique (SCREA) à Cambridge Bay, au Nunavut a récemment été établi. Cette infrastructure de recherche majeure soutient la surveillance à long terme et la recherche, y compris la recherche sur l'écologie terrestre et la migration des oiseaux.

Les oiseaux migratoires sont les sentinelles des changements climatiques mondiaux et la population de nombreuses espèces est en déclin à l'échelle mondiale. Pour ce qui est de la reproduction, le moment et la réussite de la reproduction peuvent être liés à des événements qui se sont produits à des milliers de kilomètres de là, dans des régions pouvant être grandement affectées par le développement humain.

Une plus grande connaissance de l'espace migratoire utilisé par la faune tout au long de l'année, ainsi que des variations des interactions entre les espèces dans le temps et l'espace, aiderait à définir les stress vécus par les différentes espèces.

L'objectif du présent projet de recherche est de surveiller la reproduction et la migration des oiseaux nicheurs migrateurs de l'Arctique (espèces prédatrices et proies), notamment leurs habitats de nidification, la densité de nicheurs, les tendances de population et les besoins de migration. Depuis 2017, ce programme de recherche a surveillé divers aspects de l'écologie des oiseaux migratoires autour de Cambridge Bay, et plus particulièrement chez la colonie d'oie des neiges (*Chen caerulescens*) établie à proximité, et le moment, la densité et la réussite de la nidification des différentes espèces d'oiseaux de rivage. La pression de prédation a également été surveillée au moyen d'expériences utilisant des nids artificiels, des comptages quotidiens des espèces vertébrées et d'observation des espèces errantes notables. Le présent rapport présente la méthodologie employée pour ces activités de recherche, les résultats préliminaires ainsi que les champs de développement potentiels du programme de recherche au cours des prochaines années.

## Introduction

La recherche à long terme nécessite des infrastructures de grande qualité pour permettre une surveillance exacte des changements climatiques, tout en

Référence suggérée :

Lamarre, J.-F., Pedersen, A., Tiktalek, J. et Sutherland, E.L. 2019. Écologie migratoire et écologie de la reproduction des oiseaux confrontés aux changements climatiques mondiaux : rapport des campagnes sur le terrain 2017 et 2018. Savoir polaire : Aqhaliat 2019, Savoir polaire Canada, p. 1-7. DOI: 10.35298/pkc.2019.01

soutenant l'adaptation des communautés locales et le renforcement des capacités. Bien que l'Arctique est l'endroit qui devrait être le plus touché par les changements climatiques (Bush et Lemmen, 2019), il y a un manque de recherches réalisées dans la région (Metcalf et al., 2018) et les quelques stations de recherche accueillant des chercheurs ne sont actives que pendant les mois les plus chauds de l'année. Le campus de la Station canadienne de recherche dans l'Extrême-Arctique (SCREA) a récemment été établi à Cambridge Bay, au Nunavut. Cette infrastructure de recherche d'importance est exploitée par Savoir polaire Canada, une agence fédérale créée en 2015. Situé dans l'Extrême-Arctique, le campus de la SCREA soutient la surveillance à long terme et la recherche à l'année.

L'objectif de ce programme de recherche est de surveiller l'écologie de reproduction et l'écologie migratoire des oiseaux nicheurs migratoires de l'Arctique. La présente recherche sera utilisée pour créer une banque de données à long terme qui servira à la gestion des animaux sauvages, à la surveillance de l'état de l'environnement et aux efforts de conservation des espèces. Ces données seront accessibles aux scientifiques et au public à des fins éducatives et de recherche. La présente recherche se concentre sur les espèces prédatrices et les proies, les habitats de nidification, les densités de nicheurs, les tendances de population et les besoins de migration. Pendant la saison de reproduction, les oiseaux de rivage et les oiseaux chanteurs s'attaquent aux arthropodes terrestres. L'émergence des arthropodes est fortement liée à la température et des variations sont attendues dans un contexte de changements climatiques (Tulp et Schekkerman, 2008). Les lemmings jouent également un rôle essentiel dans l'écosystème. Résidant à l'année dans la toundra arctique, la variation de la population de lemming au fil du temps à une incidence sur la réussite reproductive et la productivité des prédateurs (Ims et Fuglei, 2005).

Les animaux migratoires souffrent actuellement d'un déclin mondial et leur conservation nécessite la compréhension des espaces qu'ils utilisent tout au long de l'année (Wilcove et Wikelski, 2008 ; Meltote et al., 2013). Ce qui se passe ailleurs dans le monde a une incidence sur les différentes espèces migratoires observées dans le Nord, puisqu'elles passent la majorité de leur cycle annuel à l'extérieur de l'Arctique. Puisqu'ils voyagent entre plusieurs écosystèmes, certains allant aussi loin qu'en Antarctique (p. ex. la sterne arctique,

*Sterna paradisaea* (Hatch, 2002)), les oiseaux migratoires font office d'espèces sentinelles. Les observations relatives à l'abondance et à la santé des populations d'oiseaux migratoires dans l'Arctique reflètent la qualité générale des habitats qu'ils utilisent pendant l'année (Piersma et Lindström, 2004).

Ce rapport présente les travaux en cours au campus de la SCREA sur l'écologie des oiseaux. Il décrit l'approche par échantillonnage utilisée et offre quelques résultats des campagnes sur le terrain 2017 et 2018. Il est à noter que le programme de recherche sur l'écologie migratoire et l'écologie de la reproduction des oiseaux au campus de la SCREA en est à ses débuts. Considérant le coût élevé des recherches dans l'Arctique et les efforts requis pour obtenir une compréhension globale de l'environnement, les membres de l'équipe locale s'efforcent de collaborer et de travailler en partenariat avec les organisations et les chercheurs locaux, nationaux et internationaux.

## Méthodes de surveillance et de suivi

### Proies des oiseaux de rivage et des oiseaux chanteurs

En 2018, la variation régionale de la diversité et de l'abondance des arthropodes ont été évaluées en déployant des pièges Malaise pendant de longues périodes de temps. Ces travaux ont été réalisés en collaboration avec l'Université de Guelph.

### Petits mammifères

Avec le soutien d'experts du Musée canadien de la nature (Dr. Dominique Fauteux), un programme de surveillance des petits mammifères (principalement des lemmings) a été créé. En 2018, des lemmings ont été recueillis au moyen de pièges à rats pour la collection du Musée canadien de la nature et pour de l'échantillonnage de tissus.

### Oiseaux

Tant en 2017 qu'en 2018, des données ont été recueillies de façon opportuniste et systématique grâce à l'utilisation de transects et de zones d'étude. Les points de données sur la biodiversité comprennent l'emplacement, l'abondance selon le sexe, l'âge (adulte ou juvénile) et le statut (reproduction locale ou non).

En 2018, des transects de biodiversité de 200 mètres (m) ont été réalisés près de Cambridge Bay, dans une

parcelle de suivi au nord-ouest de Greiner Lake. Des nids d'oiseaux de rivage ont été trouvés de façon opportune et des œufs ont été mis à flotter, pour évaluer le moment où ils ont été pondus, et mesurés (poids, largeur et longueur) pour établir l'étape d'accouaison de la nichée (Liebezeit et al., 2007). Les nids ont ensuite été revisités pour connaître leur sort (p. ex. réussite ou échec).

Les oies des neiges (*Chen caerulescens*) sont jugées extrêmement abondantes et ont donc une grande incidence sur l'écosystème de la toundra (Batt, 1998 ; Jefferies et al., 2004, 2011 ; Flemming et al., 2016, 2019a, b ; Lamarre et al., 2017). Deux colonies d'oies ont été recensées près des Cambridge Bay (colonies d'oies d'Anderson Bay (centre à environ 50 kilomètres (km) et d'Icebreaker (centre à 120 km)). Lors de ces recensements, l'altitude des vols d'hélicoptères a été maintenue à au moins 300 m afin de délimiter les colonies d'oies et d'établir si elles s'étaient développées en comparaison des recensements antérieurs (Kerbes et al., 2014).

De plus, en 2018, de petits appareils ont été installés (moins de 10 x 10 x 10 centimètres (cm)) au centre de notre principale parcelle de surveillance. Ces appareils ont été utilisés pour enregistrer les sons et tester une autre méthode de surveillance de la biodiversité, en collaboration avec des chercheurs de l'Université de Moncton.

### Autres espèces

Des terriers de renards ont été découverts, cartographiés et surveillés pour dénombrer le nombre de renardeaux. De la matière fécale de renard a été recueillie en vue d'examiner leur diète et leurs parasites. De plus, des transects de matière fécale (chacun constitué de 10 parcelles continues de 1 m<sup>2</sup>) ont été utilisés pour obtenir une approximation de l'abondance d'herbivores. Cinq groupes d'espèces ont été étudiés :

1. oies (*Anser spp.* et *Branta spp.*) ;
2. lièvres (*Lepus arcticus*) ;
3. lagopèdes (*Lagopus lagopus*, *Lagopus muta*) ;
4. caribous (*Rangifer tarandus*) ; et
5. bœufs musqués (*Ovibos moschatus*).

### Voies de migration des espèces migratoires

Le programme de suivi a pour objectif d'identifier les régions clés utilisées par les espèces migratoires afin de définir les régions d'utilisations importantes dans leurs parcours. Dans le cadre des activités de recherche de ce programme, des technologies comme le GPS sont utilisées pour suivre les voies de migration des espèces. Pour la campagne terrain de 2018, des pluviers bronzés (*pluvialis dominica*) ont été ciblés. Ce suivi a été réalisé en collaboration avec le projet Arctic Shorebird Tracking dirigé par Manomet Inc. et le United States Fish and Wildlife Service – Alaska, en partenariat avec l'Université McGill (Dr. Kyle Elliot). Lorsque les nids de pluviers bronzés ont été trouvés, les adultes ont été capturés dans le nid à l'aide d'une nasse. Les oiseaux ont été bagués à proximité de leur nid, et munis d'un appareil GPS (Lotek Pinpoint GPS Argos 75, 4,1 grammes). Le poids des appareils GPS représente moins de 5 % de la masse du pluvier, conformément aux normes d'utilisation des oiseaux en science des « Guidelines to the Use of Wild Birds in Research » (Fair et al., 2010). Des mesures de base et des échantillons ont été prélevés (sang et plumes).

## Résultats et analyse

### Proies des oiseaux de rivage et des oiseaux chanteurs

Pendant la campagne sur le terrain de 2018, des échantillons ont été recueillis hebdomadairement dans les pièges Malaise. L'identification des espèces est en cours par nos collaborateurs de l'Université Guelph.

### Petits mammifères

Malheureusement, en raison de la fonte des neiges, les activités de trappe ont été restreintes et les activités du programme de recherche se sont principalement limitées à une région sans neige à Augustus Hills, à l'ouest de Cambridge Bay. Cinq lemmings à collerette et trois lemmings bruns ont été capturés. Des organes ont été recueillis à des fins d'études épidémiologiques par des collèges de l'Université de Saskatchewan et de l'Université de Calgary. Il est probable que l'année 2018 était une année d'abondance chez les lemmings, puisqu'il était facile de trouver des signes d'activités (tunnels de lemmings, défécations fraîches et des nids d'hiver déterrés par des renards) et que des prédateurs étaient souvent aperçus. Toutefois, il est nécessaire de réaliser des recensements plus détaillés sur plusieurs années

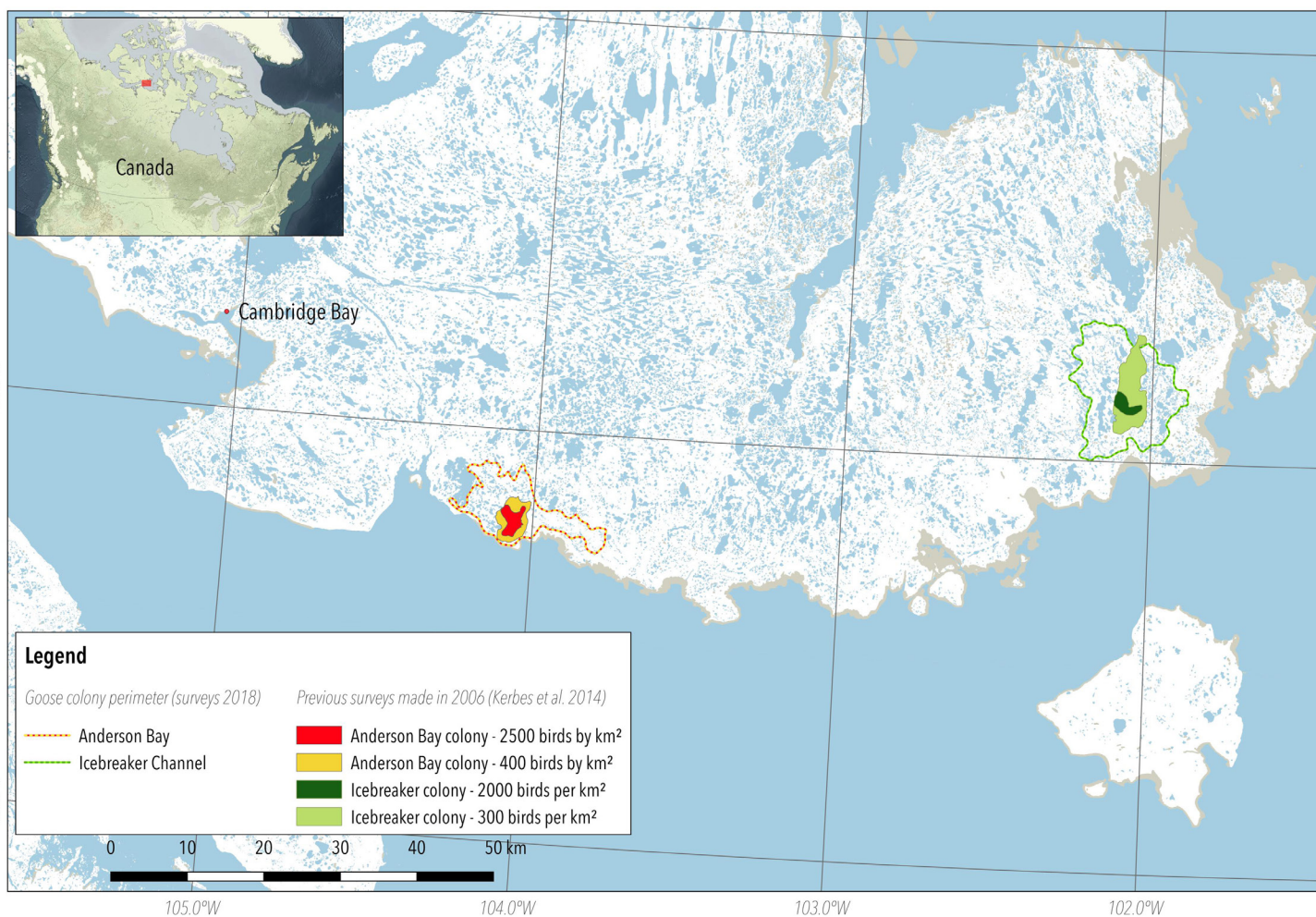


Figure 1 : Colonies d'oies des neiges dans le sud-est de l'île Victoria : Anderson Bay et Icebreaker. L'étendue trouvée en 2006 est présentée par densité pour les deux colonies, conformément à la publication de Kerbes et al., (2014). Les lignes oranges et vertes représentent l'étendue découverte lors des recensements de 2018.

pour établir la densité des lemmings et leur variation au fil du temps.

## Oiseaux

En 2018, une région de la côte ouest de Greiner Lake a été principalement étudiée, mais d'autres sites près de Cambridge Bay (aux alentours de Water Lake) ont également été visités. Seize nids d'oiseaux de rivage ont été trouvés, l'espèce la plus abondante étant le pluvier bronzé (10 nids, moyenne du début de la nidification le 19 juin). La seconde espèce la plus abondante dont la nichée a été observée est le bécasseau semipalmé (*Calidris pusila*, 5 nids, moyenne du début de la nidification le 23 juin). Un nid de bécasseau à échasse a également été trouvé (*Calidris himantopus*, 1 nid, le début de la nidification étant le 21 juin). Les dates de nidification ont principalement été obtenues par la flottaison des œufs (12 nids), mais également selon la fin de la ponte (2 nids) et la date d'éclosion (2 nids).

Le taux de réussite de la nidification a été d'environ 56 % (9 nichées ont éclos). D'autres ont échoué pour cause de prédation (3 nids, environ 19 %) ou ont eu un destin inconnu (4 nids, 25 %). L'enregistreur des sons de la biodiversité a été récupéré et l'année complète de données est actuellement analysée par des chercheurs de l'Université de Moncton.

Le 25 juin 2018, un recensement aérien de deux colonies d'oies des neiges a été réalisé au-dessus de la partie sud-est de l'île Victoria, conformément à la documentation réalisée par Kerbes et al., (2014). Les deux colonies se sont développées dans cette région. En 2006, la colonie d'oie d'Anderson Bay comptait environ 21 500 oies nicheuses sur une zone d'environ 20 km<sup>2</sup> (Figure 1). La zone de nichée trouvée en 2018 était d'environ 100 km<sup>2</sup>. Pour ce qui est de la colonie d'oie d'Icebreaker, en 2006, elle comptait environ 16 642 oies nicheuses sur une zone d'environ 38 km<sup>2</sup> (Figure 1). La zone de nichée observée

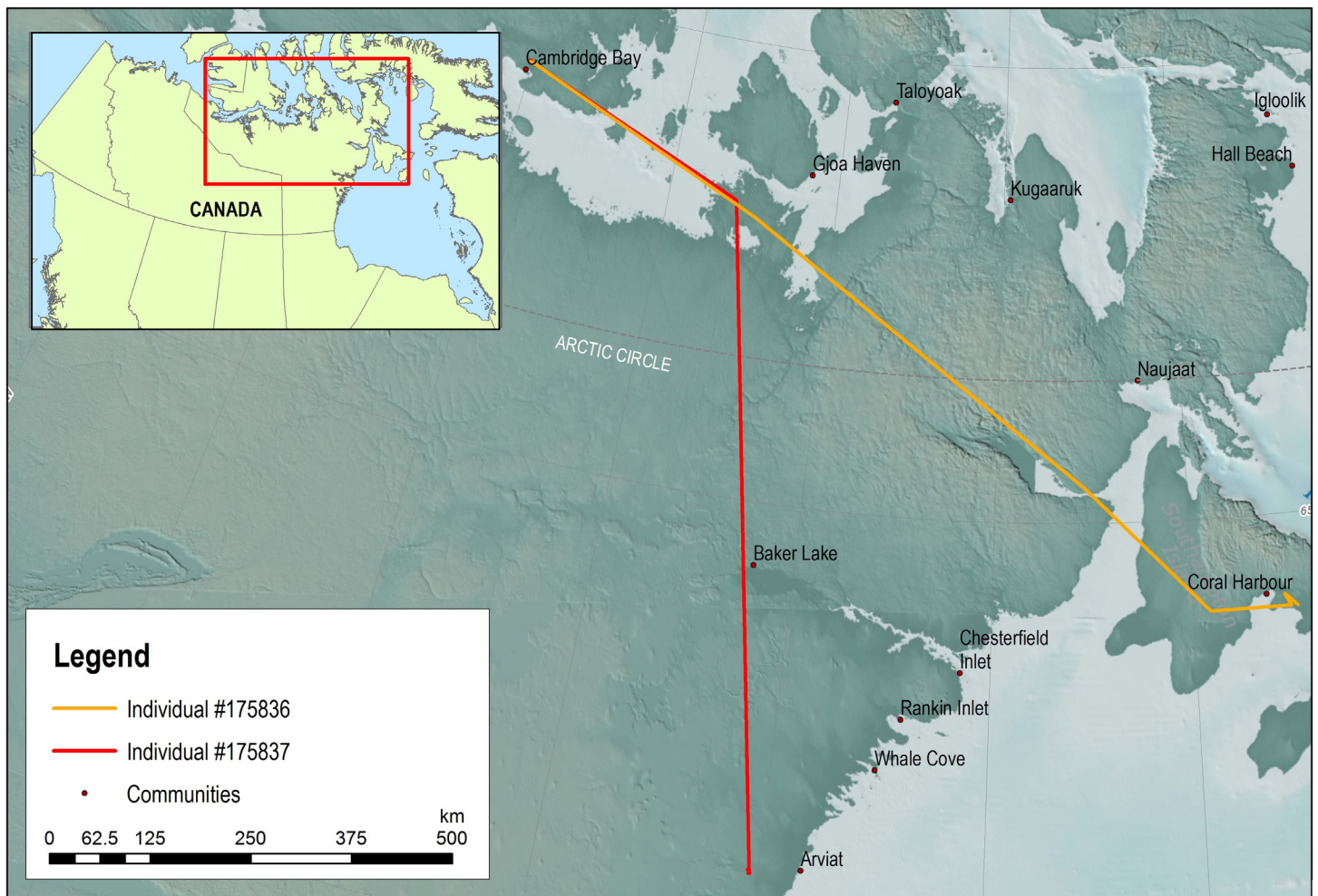


Figure 2 : Voies de migration de deux pluviers bronzés (*Pluvialis dominica*) balisés pendant la saison de reproduction 2018, près de Cambridge Bay, au Nunavut.

en 2018 était d'environ 180 km<sup>2</sup>. Pour ces deux colonies d'oies, cela représente une augmentation d'environ cinq fois la taille de la colonie dans cette région depuis les 12 dernières années. Ce développement est cohérent avec les autres types de recensements menés en 2011 dans le sud-est de l'Île Victoria, où on estimait qu'environ 130 000 oies nichaient (Groves et Mallek, 2012). Bien que les photos aériennes ont été prises à partir d'un hélicoptère, la résolution n'était pas suffisante pour dénombrer les oiseaux nicheurs. Les protocoles de recherche seront ajustés pour mieux estimer l'abondance d'oies en 2019 et documenter la façon dont la région est touchée par le changement d'abondance chez les oies.

### Autres espèces

En 2018, un terrier de renard actif a été découvert avec neuf renardeaux l'habitant le 1<sup>er</sup> juillet, ce qui offre une nouvelle preuve de la grande abondance de lemmings cette année-là, qui constituent la principale proie des

renards. 35 transects ont été réalisés afin d'obtenir une estimation de l'abondance d'herbivore au moyen d'un dépouillement de la matière fécale. Ces données contribuent à la base de données du Interaction Working Group (Gilg et al., 2018) qui étudie l'incidence des interactions indirectes dans l'écosystème de la toundra dans un réseau de sites circumpolaire.

### Voies de migration des espèces migratoires

Trois balises Argos Pinpoint-120 GPS ont été installées sur des nichées de pluviers bronzés à Cambridge Bay. Des balises ont également été déployées dans plusieurs sites en Alaska (Utqiagvik (Barrow), Prudhoe Bay, et Canning Bay). Malheureusement, les balises déployées près de Cambridge Bay n'ont pas transmis les points de repère GPS pendant toute la durée de la migration d'automne. Les emplacements ont été enregistrés jusqu'au Bassin de Foxe et à la Baie d'Hudson (Figure 2) et une balise n'a jamais quitté les environs de Cambridge Bay. Parmi les

raisons possibles de cette situation, on retrouve la perte de balise, la mort de l'oiseau ou la perte d'autonomie de la pile. Les balises seront récupérées, si possible, pendant la campagne terrain de 2019 et plus de balises seront déployées dans la région entourant Cambridge Bay.

Les données de migration 2018 obtenues par le Arctic Shorebird Tracking Project portant sur 13 oiseaux seront utilisées pour soutenir une thèse de premier cycle avec honneur à l'Université McGill. Cette thèse portera sur le moment de la migration, déterminé en fonction d'indices météorologiques comme la température et la vitesse du vent. Ce projet permettra de mieux comprendre la relation entre la migration aviaire et les conditions météorologiques, et les facteurs ayant une incidence sur la migration des pluviers bronzés.

## Projets pour 2019

Les activités de recherche se poursuivront en 2019 pour construire un ensemble de données sur l'écologie des oiseaux migrateurs. Afin de faciliter la localisation de sites de niche des espèces cryptiques, des recensements par drones, à l'aide de capteurs thermiques et optiques, seront lancés lorsque l'accouaison aura commencé. En collaboration avec des chercheurs de l'Université Moncton, des campagnes de recherche temporaires seront établies près des deux colonies d'oies (Anderson Bay et Icebreaker) afin d'observer l'incidence des oies sur la biodiversité. Un périmètre de recensement de base sera réalisé chaque année sur ces deux colonies et les activités de recherche s'étendront à une autre colonie rapprochée se trouvant sur l'île Jenny Lind.

De plus, en partenariat avec des chasseurs locaux, le programme de recherche fera l'essai d'une station de plumaison locale pour les oies blanches chassées, qui sont en surabondance. Les chasseurs pourront utiliser cette machine pour accélérer la plumaison des oies tuées. Cela permettra de réaliser des mesures de base des oies (p.ex. le poids, la masse grasseuse et la longueur des ailes), de détailler le nombre d'oies chassées et leur emplacement et de réaliser de l'échantillonnage de tissus de base. Cette station se trouvera initialement sur le campus de la SCREA et pourra également être installée sur une remorque ou un traîneau pour la déplacer plus près de l'emplacement de la chasse.

Le programme de recherche continuera de développer un programme de surveillance de la migration prévoyant l'ajout potentiel de nouvelles espèces pour mieux documenter la façon dont les oiseaux relient l'Arctique au reste du monde.

La réussite de ces travaux repose sur la création de partenariats solides avec de nombreux chercheurs et organismes locaux, nationaux et internationaux. Ce programme de recherche a pour objectif de coordonner ses efforts afin d'assurer une vaste couverture spatiale et de cibler le plus d'espèces possible pour étendre les connaissances sur l'écologie des oiseaux migrateurs dans le centre de l'Arctique canadien.

## Références

- Batt, B.D.J. (ed.) 1998. The Greater Snow Goose: Report of the Arctic Goose Habitat Working Group. Arctic Goose Joint Venture Special Publication. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. and Canadian Wildlife Service, Ottawa, Ontario.
- Bush, E., Lemmen, D.S. (eds.) 2019. Canada's Changing Climate Report. Government of Canada, Ottawa, Canada. 444 p.
- Flemming, S.A., Calvert, A., Nol, E., Smith, P.A. 2016. Do hyperabundant Arctic-nesting geese pose a problem for sympatric species? *Environmental Reviews*, 24(4):1–10. doi: 10.1139/er-2016-0007.
- Flemming, S.A., Nol, E., Kennedy, L.V., Smith, P.A. 2019a. Hyperabundant herbivores limit habitat availability and influence nest site selection of Arctic-breeding birds. *Journal of Applied Ecology*, 56(4):976–987. doi: 10.1111/1365-2664.13336.
- Flemming, S.A., Smith, P.A., Rausch, J., Nol, E. 2019b. Broad-scale changes in tundra-nesting bird abundance in response to hyperabundant geese. *Ecosphere*, 10(7). doi: 10.1002/ecs2.2785.
- Fair, J., Paul, E., Jones, J. (eds.) 2010. Guidelines to the use of wild birds in research – Third Edition. The Ornithological Council, Special Publication. Washington, DC, USA.

- Gilg, O., Giroux, M.-A., Bety, J., et al. 2018. "Interactions Working Group": A circumpolar initiative to measure and predict the cascading impacts of "Indirect Trophic Interactions" in Arctic terrestrial vertebrate communities. Presented at: Arctic Biodiversity Congress 2018. Rovaniemi, Finland. Available from: <https://arcticbiodiversity.is/index.php/program/presentations2018?own=0&limit=20&limitstart=240>
- Groves, D.J., Mallek, E.J. 2012. Migratory bird survey in the western and central Canadian Arctic, 2011. U.S. Fish and Wildlife Service, Juneau, AK, USA.
- Hatch, J.J. 2002. Arctic Tern (*Sterna paradisaea*), version 2.0. In the Birds of North America (A.F. Poole and F.B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. doi: 10.2173/bna.707.
- Ims, R.A., Fuglei, E. 2005. Trophic Interaction Cycles in Tundra Ecosystems and the Impact of Climate Change. *BioScience*, 55(4):311–322. doi: 10.1641/0006-3568(2005)055[0311:TICITE]2.0.CO;2.
- Jefferies, R.L., Rockwell, R.F., Abraham, K.F. 2004. Agricultural food subsidies, migratory connectivity and large-scale disturbance in arctic coastal systems: a case study. *Integrative and Comparative Biology*, 44(2):130–139.
- Jefferies, R.L., Rockwell, R.F., Abraham, K.F. 2011. The embarrassment of riches: Agricultural food subsidies, high goose numbers, and loss of Arctic wetlands – A continuing saga. *Environmental Reviews*, 11(4): 193–232.
- Kerbes, R.H., Meeres, K.M., Alisauskas, R.T. 2014. Surveys of nesting lesser snow geese and ross's geese in arctic Canada, 2002–2009. Arctic Goose Joint Venture Special Publication. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. and Canadian Wildlife Service, Ottawa, Ontario.
- Lamarre, J.-F., Legagneux, P., Gauthier, G., et al. 2017. Predator-mediated negative effects of overabundant snow geese on arctic-nesting shorebirds. *Ecosphere*, 8(5). doi: 10.1002/ecs2.1788.
- Liebezeit, J.R., Smith, P.A., Lanctot, R.B., et al. 2007. Assessing the development of shorebird eggs using the flotation method: species-specific and generalized regression models. *The Condor*, 109(1):32–47. doi: 10.1650/0010-5422(2007)109[32:ATDOSE]2.0.CO;2.
- Meltofte, H. (ed.) 2013. Arctic biodiversity assessment: Status and trends in arctic biodiversity. Conservation of Arctic Flora and Auna, Akureyri.
- Metcalfe, D.B., Hermans, T.D.G., Ahlstrand, J., et al. 2018. Patchy field sampling biases understanding of climate change impacts across the Arctic. *Nature Ecology & Evolution*, 2:1443–1448. doi: 10.1038/s41559-018-0612-5.
- Piersma, T., Lindström, Å. 2004. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. *IBIS International Journal of Avian Science*, 146(s1):61–69. doi: 10.1111/j.1474-919X.2004.00329.x.
- Tulp, I., Schekkerman, H. 2008. Has prey availability for Arctic birds advanced with climate change? Hindcasting the abundance of tundra arthropods using weather and seasonal variations. *Arctic*, 61(1):48–60.
- Wilcove, D.S., Wikelski, M. 2008. Going, going, gone: Is animal migration disappearing. *PLOS Biology*, 6(7):e188. doi: 10.1371/journal.pbio.0060188.