



Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs



Suivi de l'aigle royal dans le Nord-du-Québec

Connaître la population pour mieux la protéger
2018

Mars 2019

Québec 

Équipe de réalisation

Auteurs : Alexandre Anctil, biologiste M. Sc.¹
Daniel Potvin-Leduc, technicien de la faune¹
Jérôme Lemaître, biologiste Ph. D., chercheur²

Contributeurs : Julien Second, biologiste M. Sc.¹
Philippe Beaupré, technicien de la faune²
Guillaume Tremblay, technicien de la faune²

¹Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec (DGFa-10), ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

²Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides (SCBMH), Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune (DEFTHA), Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, Secteur de la faune et des parcs.

© Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2019
ISBN (PDF) : 978-2-550-83696-4

Référence à citer :

ANCTIL, Alexandre, Daniel POTVIN-LEDUC et Jérôme LEMAÎTRE (2019). *Suivi de l'aigle royal dans le Nord-du-Québec — Connaître la population pour mieux la protéger, 2018*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 34p.

Remerciements

Ce projet n'aurait pas été possible sans la contribution majeure de nos collègues, Julien Second, Philippe Beaupré et Guillaume Tremblay, qui ont entre autres fortement contribué à la planification des travaux, réalisé une grande partie des travaux sur le terrain et participé à la révision du présent document. Nous remercions M^{me} Mélissa Chatelain (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la coordination de la gestion de la faune) d'avoir fourni des commentaires ayant permis d'améliorer la qualité du présent document. Nous leur adressons nos plus sincères remerciements. Les auteurs remercient également MM. Marc Lemay, Gabriel l'Heureux et Francis Hetherington, agents de protection de la faune du bureau de Kuujjuaq pour leur aide tout au long du projet. Nous voudrions également remercier M. Mike Irniq (Landholding de Kangiqsujuaq) ainsi que M. Peter Duncan et M^{me} Nathalie D'Astous pour leur participation à l'inventaire et leur soutien logistique. Nous aimerions également remercier la Société Makivik, particulièrement MM. Peter May et Barrie Ford pour leur aide aux travaux d'inventaires et de capture. Nous souhaitons aussi remercier M. François Bujold (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion des forêts du Nord-du-Québec) pour son aide apportée lors de la création des cartes.

Résumé

Le Nord-du-Québec abrite la vaste majorité des aigles royaux nicheurs de l'est de l'Amérique du Nord. Cette espèce est désignée vulnérable au Québec, mais le manque de connaissances sur la répartition, le succès reproducteur et la sélection d'habitats, autant durant la période de nidification que durant les périodes de migration, des individus nichant au Nunavik limite notre capacité d'assurer son rétablissement. Une campagne d'inventaire intensive réalisée par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en 2018 a permis de localiser 159 nids d'aigle royal, dont 106 représentaient de nouveaux sites de nidification pour l'espèce. Quatre autres sites occupés par des couples territoriaux représentaient des sites de nidification potentiels, et les efforts déployés ont donc permis de faire augmenter le nombre de sites de nidification connus d'aigle royal au Nunavik de 67 %. En tout, seuls 16 de ces nids étaient actifs en 2018. Des données de productivité ont pu être récoltées pour huit couples territoriaux observés en mai dont le territoire a pu être visité de nouveau en juillet. Malgré la faible taille de l'échantillon, la productivité notée (0,63 jeune/couple territorial) s'est avérée normale. Par ailleurs, afin d'en apprendre plus sur la sélection d'habitats par l'aigle royal au Nunavik, des efforts ont été déployés afin de capturer des adultes nicheurs pour les équiper d'un émetteur télémétrique. Deux mâles adultes ont pu être capturés et équipés afin de suivre leurs déplacements. La réalisation de ce projet a également permis d'acquérir de l'information sur la répartition d'autres espèces d'oiseaux de proie nichant au Nunavik, soit le faucon pèlerin, le faucon gerfaut et la buse pattue. Les efforts déployés en 2018 par le MFFP représentent sans aucun doute l'un des plus importants projets d'acquisition de connaissances sur les oiseaux de proie au Nunavik réalisés à ce jour, et les résultats obtenus permettent de répondre à plusieurs priorités du Plan de rétablissement de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) au Québec.

Lexique

Abandon : Nid hébergeant des œufs délaissés par les adultes.

Adulte solitaire : Un individu adulte observé seul à un site de nidification connu ou potentiel.

Couple productif : Couple ayant réussi à élever au moins un jeune jusqu'à l'envol.

Couple territorial : Deux individus adultes de la même espèce observés à proximité immédiate d'un site de nidification potentiel ou confirmé.

Échec : Nid qui était actif lors de l'inventaire de mai et qui ne l'était plus lors de l'inventaire de juillet.

Occupation : Un site est occupé s'il y a au moins un individu d'une espèce d'oiseau de proie à proximité d'un site de nidification connu ou potentiel. Un site peut être occupé par un individu solitaire ou par un couple territorial.

Nid actif : Nid où un adulte est observé en train de couvrir ou qui contient des œufs ou des jeunes.

Productivité : Nombre de jeunes produits par couple territorial.

Site de nidification confirmé : Endroit où la nidification d'une espèce a été confirmée, ou nid d'aigle royal situé dans un territoire de nidification connu pour cette espèce. Pour l'aigle royal, des nids situés à proximité l'un de l'autre sont tout de même traités comme des sites de nidification distincts.

Site de nidification potentiel : Endroit où un indice de nidification (p. ex., couple territorial, nid inactif) a été obtenu, sans que la nidification puisse être confirmée.

Table des matières

Équipe de réalisation	II
Remerciements	III
Résumé	IV
Lexique	V
Introduction	1
Méthodologie	4
Répartition des sites de nidification et suivi de la productivité (objectifs 1 et 2)	4
Capture d'aigles royaux et pose d'émetteurs télémétriques (objectif 3).....	6
Résultats et discussion	8
Répartition des sites de nidification et suivi de la productivité (objectifs 1 et 2)	8
Aigle royal.....	9
Faucon pèlerin.....	15
Faucon gerfaut	20
Buse pattue et hibou des marais	23
Capture et pose d'émetteurs télémétriques (objectif 3)	26
Conclusion	31
Références	31

Introduction

En Amérique du Nord, on compte deux populations d'aigle royal (*Aquila chrysaetos*); celle de l'Ouest du continent et celle de l'Est. Alors que la première compte plusieurs milliers d'individus qui se répartissent de l'Alaska au Mexique, celle de l'Est, qui se répartit du Québec au sud-est des États-Unis, ne compte que quelques centaines de couples nicheurs (Kochert et coll., 2002; Good et coll., 2007; Morneau et coll., 2015a, 2015b). Les individus de cette population nichent principalement au Québec et, dans une moindre mesure, en Ontario et au Labrador (Katzner et coll., 2012; Morneau et coll., 2015a, 2015b). En raison de ce faible nombre d'individus, la population de l'Est est en situation particulièrement précaire.

En effet, le succès moyen de reproduction chez l'aigle royal est généralement estimé à moins d'un jeune par couple nicheur, ce qui signifie qu'un couple ne parviendra pas à produire un jeune capable de s'envoler du nid chaque année (Kochert et coll., 2002). Cela est d'autant plus vrai pour les populations nordiques qui présentent les plus faibles taux de succès de reproduction (Poole et Bromley, 1988a; McIntyre et Adams, 1999). Les jeunes doivent ensuite attendre environ cinq ans avant de se reproduire et contribuer à leur tour à la population, et ce, s'ils ne meurent pas avant. En effet, dans l'ouest des États-Unis, il est estimé que seuls 25 % des individus parviennent à atteindre l'âge de six ans (Harmata, 2002). En Alaska, le taux de survie des juvéniles a été estimé entre 19 et 34 % pour la première année de vie uniquement, ce qui suggère que le pourcentage d'individus qui parvient à atteindre l'âge de la reproduction est probablement encore plus faible pour les populations migratrices (McIntyre et coll., 2006).

Étant donné que le Québec abrite approximativement les deux tiers des couples nicheurs de la population de l'Est, la province a un rôle important à jouer pour la conservation de l'espèce à l'échelle de l'est de l'Amérique du Nord (Katzner et coll., 2012; Morneau et coll., 2015a, 2015b). Ainsi, le gouvernement du Québec a désigné l'espèce vulnérable en 2005 et a produit un plan de rétablissement (EROP, 2005). Dans ce plan, on apprend que près du quart des actions de rétablissement répertoriées concernent l'acquisition de connaissances, car l'efficacité des actions de conservation dépend de la connaissance de l'espèce et de ses besoins. Or, dans le cas de l'aigle royal, bien peu de connaissances sont disponibles et en particulier dans le Nord québécois qui abrite pourtant la vaste majorité des aigles royaux nicheurs de la province. Parmi les priorités établies, on note une meilleure connaissance de la répartition de l'espèce, de la tendance de la population et de sa sélection d'habitats.

Dès 2011, le ministère des Forêts de la Faune et des Parcs a effectué des survols hélicoptérés des nids d'oiseaux de proie dans le secteur de Kuujuaq. Ces survols ont permis de documenter la répartition et, dans une moindre mesure, le succès reproducteur des espèces nichant dans le secteur, tout en documentant les éventuelles menaces à leur nidification. En effet, la nidification est une phase cruciale du cycle vital des oiseaux qui influence directement la tendance des populations. Ces survols, bien qu'ils priorisent particulièrement la détection de

l'aigle royal, permettent également d'obtenir de précieuses données sur la répartition et la nidification d'autres espèces d'oiseaux de proie, dont une espèce désignée vulnérable, le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), une espèce susceptible d'être désignée, le hibou des marais (*Asio flammeus*) et deux autres espèces, le faucon gerfaut (*Falco rusticolus*) et la buse pattue (*Buteo lagopus*). Or, à l'exception du secteur de Kuujuaq, la majorité du territoire du Nord québécois n'a jusqu'à présent jamais fait l'objet d'inventaires visant précisément les oiseaux de proie et nos connaissances sur leur répartition sont donc limitées.

À partir de 2017, grâce à l'appui financier du programme du Plan Nord, le MFFP a pu consolider l'inventaire et notamment améliorer la récolte d'information sur la productivité des nids d'aigle royal. Chez les oiseaux de proie, la productivité d'une population est définie comme le nombre de jeunes menés à l'envol par rapport au nombre total de couples territoriaux au début de la saison de reproduction (Steenhof et coll., 2017). L'avantage de cet indicateur est qu'il réagit beaucoup plus rapidement aux variations environnementales que la taille de la population, et en particulier chez les espèces longévives comme l'aigle royal. Par exemple, rappelons que, dans les années 1970, les populations de plusieurs espèces d'oiseaux de proie ont chuté dramatiquement en raison de l'utilisation massive de pesticides, qui, entre autres, amincissaient les coquilles d'œufs et perturbaient ainsi la reproduction (Cade et coll., 1971). Alors que les conséquences sur la productivité ont été relativement rapides, les répercussions sur la taille des populations ont présenté un délai de réponse dans le temps (Ratcliffe, 1967; Peakall, 1993). Ainsi, une baisse soutenue de la productivité peut être précurseur d'un déclin de la population. En ce sens, le suivi de la productivité de l'aigle royal se révèle d'une grande importance et permet au MFFP, à l'Équipe de rétablissement des oiseaux de proie (EROP) et aux autres partenaires impliqués dans le rétablissement de l'espèce de réagir rapidement en cas de chute importante de la productivité.

Par ailleurs, bien peu d'information existe sur l'utilisation du territoire par les aigles royaux nichant au Nunavik, tant durant la période de reproduction que durant les périodes de migration (mais voir Brodeur, 1994). Un tel manque de connaissances réduit notre capacité à protéger adéquatement les habitats les plus importants pour l'espèce et à évaluer l'ampleur des menaces auxquelles font face les individus. L'habitat du Nunavik étant encore relativement peu touché par le développement industriel ou autre, il importe de procéder rapidement à l'acquisition de ces connaissances afin d'évaluer comment les aigles royaux utilisent l'habitat dans un environnement presque vierge, ce qui permettra, à terme, de proposer les mesures d'harmonisation les plus appropriées.

Ainsi, pour l'année 2018, les objectifs du projet étaient :

Objectif 1 : Documenter la répartition des sites de nidification de l'aigle royal, du faucon pèlerin, du faucon gerfaut et de la buse pattue.

- 1.1. Inventorier les falaises dans le secteur d'étude principal afin de localiser de nouveaux nids d'aigle royal et, si possible, d'autres espèces d'oiseaux de proie.

- 1.2. Inventorier les falaises à l'extérieur du secteur principal afin de localiser de nouveaux nids d'aigle royal et, si possible, d'autres espèces d'oiseaux de proie, en fonction des possibilités financières et logistiques.

Objectif 2 : Documenter l'occupation des sites de nidification et la productivité de l'aigle royal et, si possible, des autres espèces.

- 2.1. Documenter l'occupation des sites de nidification connus et des nouveaux sites découverts.
- 2.2. Revisiter les sites qui étaient occupés par des couples territoriaux en début de saison afin de déterminer le nombre de jeunes produits.

Objectif 3 : Documenter la sélection d'habitats en équipant cinq aigles royaux adultes d'un émetteur télémétrique.

Méthodologie

Répartition des sites de nidification et suivi de la productivité (objectifs 1 et 2)

Pour répondre aux objectifs 1 et 2, des inventaires ont été réalisés en mai et en juillet à l'aide d'un hélicoptère, puisqu'il n'y a pas de réseau routier dans l'aire d'étude. Les falaises étaient longées face au vent, à une vitesse approximative de 80 km/h et à une distance variant généralement de 20 à 30 m, selon la configuration du terrain et les conditions météorologiques. Lorsqu'un secteur de falaise propice à la nidification était aperçu, l'hélicoptère ralentissait à une vitesse variant de 10 à 25 km/h afin de favoriser la détection d'un nid.

Pour l'inventaire du mois de mai (22 au 29 mai), les plans de vol ont été établis de manière à maximiser le nombre de sites connus pouvant être visités dans le secteur d'étude principal (figure 1) ainsi que dans des secteurs ayant des nids connus, mais n'ayant pu être visités depuis plusieurs années (p. ex., le long des rivières George et Caniapiscau).

De plus, pour la recherche de nouveaux sites de nidification, les falaises à haut potentiel ont été déterminées à l'aide de cartes topographiques. Les grandes falaises (falaises hautes et longues) ont été considérées comme ayant un plus grand potentiel que les petites falaises, et les secteurs présentant plusieurs grandes falaises rapprochées étaient donc privilégiés. Un territoire s'étendant de Kuujuaq à Kangiqsujuaq a donc été ciblé, puisque les environs de cette dernière communauté présentaient une abondance de grandes falaises. En tout, 24 heures de vol en hélicoptère ont été consacrées à la réalisation de l'inventaire du mois de mai.

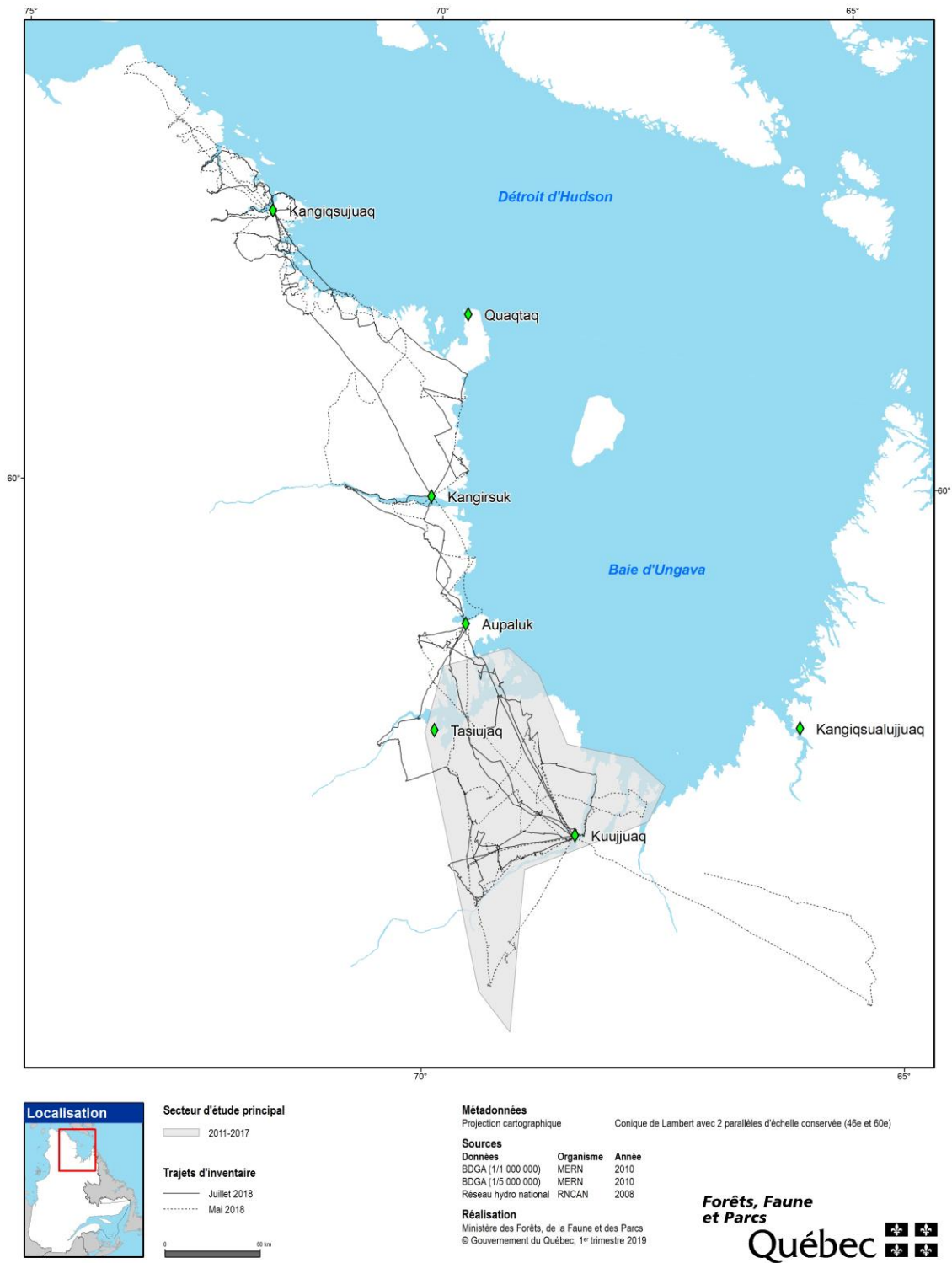


Figure 1. Secteur d'étude principal (zone grise) localisé autour de Kuujuaq et tracés d'inventaires de 2018.

Pour l'inventaire du mois de juillet (15 au 18 juillet), les plans de vol ont été adaptés afin de revisiter les sites où des couples territoriaux d'aigles avaient été observés lors de l'inventaire de mai, tout en maximisant la visite de sites connus et de falaises à haut potentiel n'ayant pu être visités lors du premier inventaire. Aux sites qui étaient occupés par des couples territoriaux en mai, une attention particulière était portée afin de détecter des jeunes, de façon à évaluer la productivité. Également, plusieurs sites qui n'étaient pas occupés en mai ont été revisités afin de s'assurer que les aigles n'avaient pas amorcé leur nidification tardivement et de nouveaux secteurs ont été explorés. En tout, 30,3 heures de vol en hélicoptère ont été consacrées à la réalisation de l'inventaire du mois de juillet.

Lors de la réalisation des inventaires, nous avons tenté de répertorier les nids inoccupés appartenant à l'aigle royal. Dans l'aire d'étude, deux autres espèces construisent des nids de branches sur les falaises, soit la buse pattue et le grand corbeau (*Corvus corax*), mais ceux de l'aigle royal ont tendance à être plus larges et plus hauts. Ainsi, les très gros nids ont été attribués à l'aigle royal. Les nids de taille intermédiaire situés à proximité d'un site de nidification confirmé de l'aigle royal ont également été attribués à cette espèce, puisqu'ils représentent probablement des nids alternatifs pour les aigles. Les nids de taille intermédiaire n'étant pas situés à proximité d'un site de nidification confirmé de l'aigle royal ont quant à eux été classés comme appartenant possiblement à l'aigle royal. Finalement, les nids de petite taille ont été classés comme étant des nids d'espèce indéterminée, puisqu'il était impossible de distinguer un nid de buse pattue d'un nid de grand corbeau.

Toutes les données collectées ont été saisies dans la base de données du MFFP. Les données concernant les espèces en péril (aigle royal, faucon pèlerin, hibou des marais) ont été transmises à la Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec (SOS-POP). La banque de données SOS-POP permet notamment de centraliser l'information concernant les espèces aviaires en péril, d'assurer un suivi à long terme des sites de nidification et de compiler les renseignements nécessaires à leur protection. Les données contenues dans la banque SOS-POP sont également transférées au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).

Capture d'aigles royaux et pose d'émetteurs télémétriques (objectif 3)

Les efforts de capture se sont déroulés du 10 au 26 juillet 2018 à proximité des nids actifs du secteur de Kuujuaq. Cette période a été sélectionnée, puisqu'à ce moment le développement des jeunes étant relativement avancé, les risques d'abandon par les adultes, même après leur capture, sont faibles (Brodeur, 1994).

Deux techniques de capture ont été utilisées, soit celle du filet en arc (*bownet*) et celle du lance-filet (figure 2). Pour chacune de ces techniques, un oiseau d'élevage vivant, soit un faisan ou une pintade, était utilisé en guise d'appât (figure 2). Pour l'une ou l'autre des

techniques, lorsqu'un aigle s'approchait de la proie, le piège pouvait être actionné à distance, à l'aide d'une télécommande.

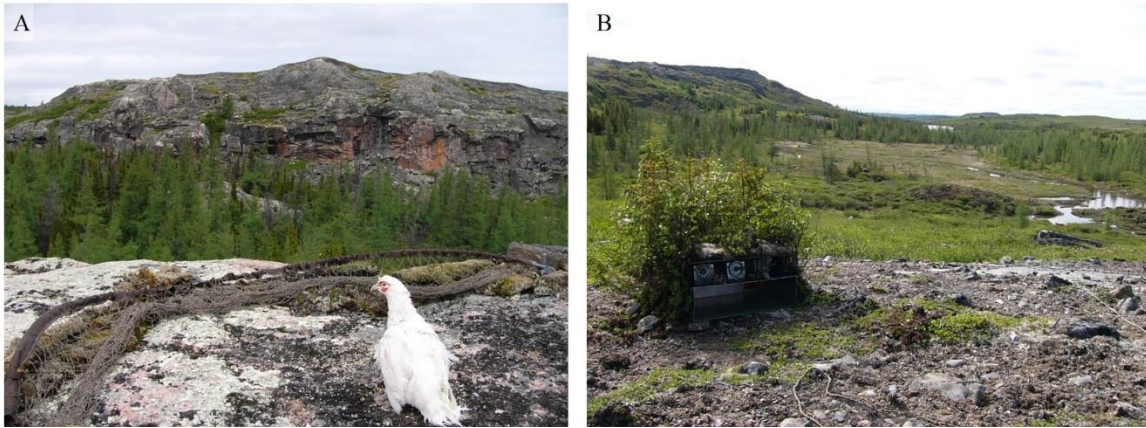


Figure 2. Piège de type filet en arc (*bow-net*) avec faisan d'élevage en guise d'appât (A) et camouflage d'un piège de type lance-filet (B).

Lorsqu'un aigle était capturé, celui-ci était rapidement maîtrisé puis extrait du piège. Diverses mesures morphométriques (p. ex., longueur de l'aile, masse) étaient prises sur les aigles capturés et un émetteur télémétrique (PTT-100 de 70 g; Microwave Telemetry) était ensuite attaché sur le dos de l'aigle à l'aide d'un harnais en téflon tubulaire d'une largeur de 0,55 po.

L'ensemble des manipulations a été effectué conformément au certificat de bons soins aux animaux CBSA 2018-05.

Résultats et discussion

Répartition des sites de nidification et suivi de la productivité (objectifs 1 et 2)

Mai

La température moyenne du mois de mai 2018 ($-5,1\text{ °C}$) était nettement sous la moyenne enregistrée de 2000 à 2017 ($1,65\text{ °C}$, $sd = 2,47$; Environnement Canada, 2018) et la neige abondante a grandement réduit notre capacité à détecter les nids (figure 3).



Figure 3. Falaise enneigée observée lors de l'inventaire de mai.

Par ailleurs, les plans de vol ont dû être modifiés afin de s'adapter aux conditions météorologiques. Dans le secteur de Kangiqsuaq, la force du vent limitait la possibilité de vol stationnaire ou à vitesse réduite. Ainsi, plusieurs sites potentiels ont été survolés à une allure plus rapide (fréquemment à plus de 100 km/h) et à une distance beaucoup plus grande (allant parfois jusqu'à quelques centaines de mètres) que celles prévues dans la méthodologie. En conséquence, un plus grand territoire a été couvert (environ $3\,985\text{ km}$ ont été survolés), mais la probabilité de détecter des nids était réduite. Autrement dit, il est probable que des nids n'aient pas été détectés. Ainsi, les résultats du mois de mai représentent un nombre de nids minimum dans l'aire d'étude.

Juillet

Lors de l'inventaire de juillet, les conditions météorologiques étaient favorables au vol à basse vitesse, tel que cela était prévu dans la méthodologie. La probabilité de détection des nids, bien que nous ne l'ayons pas mesurée, a donc été meilleure comparativement à l'inventaire effectué en mai. Puisque plus de temps était passé à scruter des falaises, l'équipe d'inventaire n'a pas pu se rendre aussi loin au nord que lors de l'inventaire du mois de mai et s'est arrêtée à la latitude de Douglas Harbor (61,921871° N.). Finalement, approximativement 3 140 km ont été survolés lors de l'inventaire de juillet.

Afin d'optimiser les résultats espérés en fonction des heures de vol disponibles, les trajets effectués dans les secteurs des rivières George et Caniapiscou ont été retirés de la planification de juillet compte tenu de l'absence d'observations d'aigle royal (nids actifs, couples territoriaux ou individus en vol) lors de l'inventaire de mai.

Aigle royal

Lors de l'inventaire de mai, l'activité de cinq nids connus (contenus dans la banque SOS-POP) a été confirmée alors qu'un nouveau nid actif a été découvert (figures 4 et 5). De plus, nous avons découvert trois couples territoriaux. Même si aucun nid n'a été observé à ces sites, cela nous donne une indication d'une possible nidification. Des adultes solitaires ont également été observés à 17 occasions, parfois à proximité immédiate d'une falaise offrant du potentiel pour la nidification (figure 5; tableau 1). Finalement, 22 nids inoccupés, dont 9 représentant des nouveaux sites de nidification pour l'espèce, ont été observés.



Figure 4. Aigle royal adulte au nid dans le secteur de Kuujjuaq, 22 mai 2018.

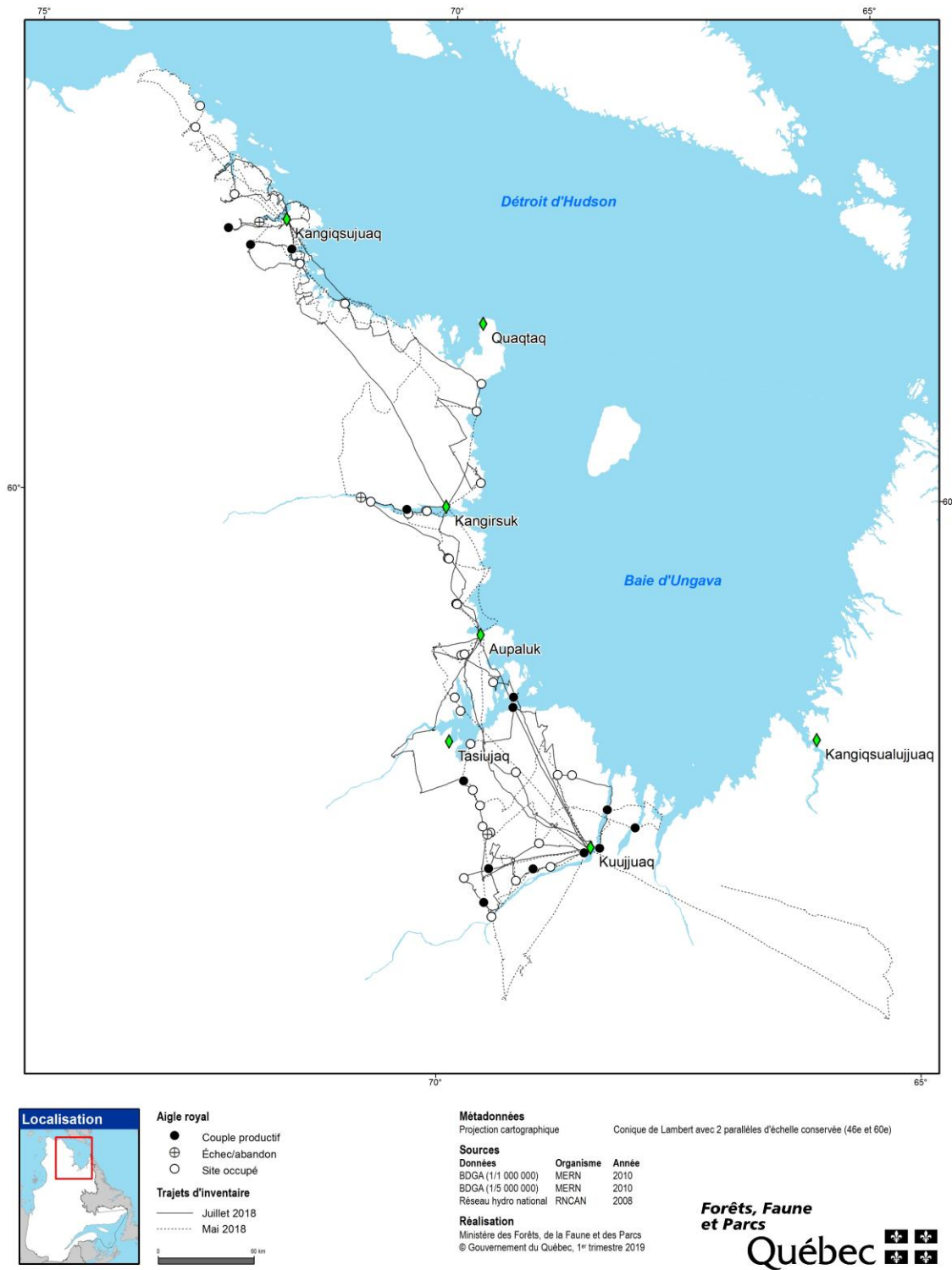


Figure 5. Résultats des inventaires de mai et de juillet 2018 pour l'aigle royal. Les trajets d'inventaire de mai (lignes pointillées) et de juillet (ligne pleine) sont présentés.

Lors de l'inventaire de juillet, parmi les six nids actifs observés en mai, quatre d'entre eux étaient encore actifs (figures 5 et 6). Trois des nids toujours actifs hébergeaient un jeune, alors que l'autre en hébergeait deux. À l'un des sites ayant subi un échec, un aigle solitaire s'est envolé d'un nid vide à l'approche de l'hélicoptère, alors qu'à l'autre site, seul un nid vide a été observé. Par ailleurs, deux des trois sites où se trouvait un couple territorial en mai ont pu être revisités et aucun nid actif n'a été observé à ces endroits. Malgré une taille d'échantillon relativement faible ($n = 8$), la productivité observée (0,63 jeune/couple territorial) s'est avérée comparable à la productivité moyenne observée sur 10 ans en Alaska (McIntyre et Adams, 1999) et sur 4 ans dans les Territoires du Nord-Ouest (Poole et Bromley, 1988a). Elle était toutefois plus faible que celle mesurée en 2017 dans l'aire d'étude de Kuujuaq (0,8 jeune/couple territorial; $n = 15$). Il faut également mentionner que, puisque certains nids hébergeaient des aiglons âgés de moins de sept semaines (figure 6), les risques de mortalité étaient encore élevés. En effet, pour l'aigle royal, il est recommandé de considérer qu'un couple a mené un jeune à l'envol lorsque celui-ci a atteint au moins 51 jours (Steenhof et coll., 2017). Considérant la grande variabilité dans la phénologie de reproduction de l'aigle royal dans l'aire d'étude (figure 6) et les difficultés logistiques associées aux inventaires, il n'est pas possible d'espacer nos survols afin de vérifier la survie de chacun des jeunes jusqu'à l'âge de 51 jours. Conséquemment, le nombre de jeunes par couple territorial indiqué dans ce rapport constitue probablement une légère surestimation.

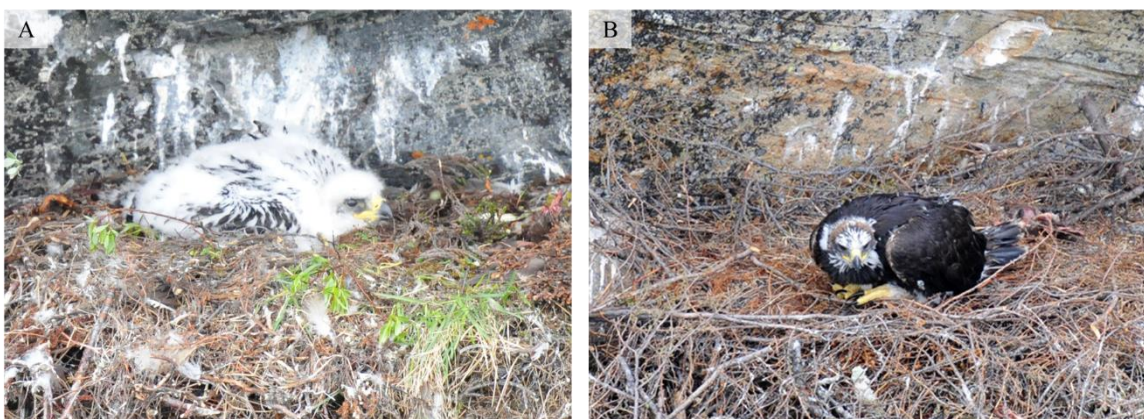


Figure 6. Jeunes aigles royaux âgés d'approximativement 4,5 semaines (A) et de 7,5 semaines (B), observés lors de l'inventaire de juillet 2018. L'âge des jeunes a été déterminé en fonction de la coloration du plumage selon Hoechlin (1976) et Driscoll (2010).

Par ailleurs, les travaux d'exploration ont permis de repérer 10 autres nids actifs, hébergeant un total de 13 jeunes (figure 5, tableau 1). En moyenne, le nombre de jeunes par couple productif dans l'aire d'étude s'élevait donc à 1,29 ($n = 14$, $sd = 0,47$), ce qui se trouve dans les plages de variation documentées en Alaska (McIntyre et Adams, 1999) et à ce qui avait été observé dans l'aire d'étude de Kuujuaq en 2017 (1,17 jeune/couple productif, $sd = 0,39$,

n = 12). Encore une fois, l'ensemble des jeunes observés n'ayant pas encore atteint l'âge de 51 jours (Steenhof et coll., 2017), le nombre de jeunes par couple productif présenté dans ce rapport est probablement légèrement surestimé. Un nid actif hébergeant deux œufs a également été trouvé, sans signe d'adultes et a donc été considéré comme abandonné. De plus, 4 couples et 12 individus solitaires ont été observés à proximité de falaises, sans qu'un nid hébergeant des jeunes puisse être observé, ceux-ci s'envolant parfois d'un nid vide (figure 5; tableau 1). Finalement, 107 nids inactifs attribués à l'aigle royal et 44 autres désignés comme appartenant possiblement à l'espèce ont été observés (figure 7). En tout, parmi les 129 nids (actifs ou non) attribués à l'aigle royal observés lors de l'inventaire de juillet, 94 représentaient de nouveaux sites de nidification pour l'espèce.

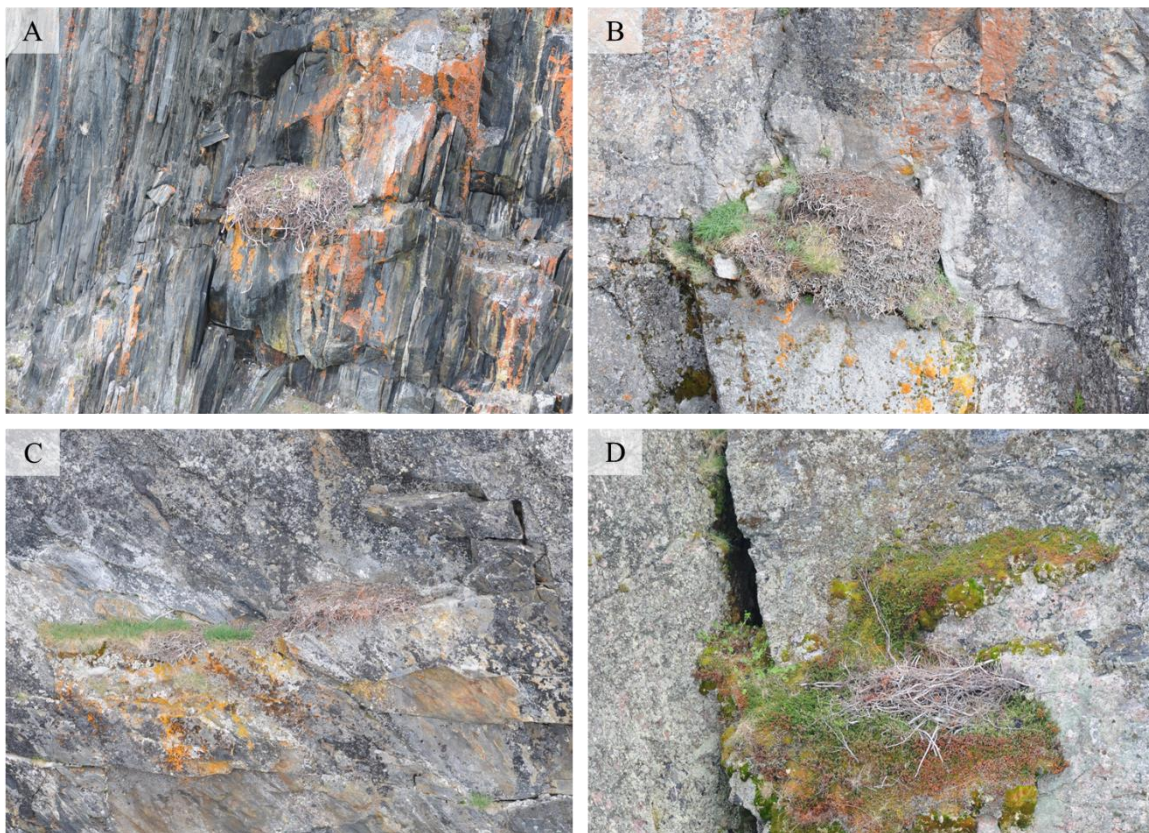


Figure 7. Exemples de nids inoccupés ayant été attribués à l'aigle royal (A et B), potentiellement à l'aigle royal (C) et à une espèce indéterminée (D).

Considérant le nombre d'heures de vol et l'ampleur du territoire couvert (figure 1), le nombre de nids actifs observés en 2018 s'est avéré relativement faible. En comparaison, lors des inventaires de 2017 (seule année de référence où l'effort de recherche investi dans le secteur d'étude principal est comparable), 16 nids actifs avaient été observés dans le secteur de Kuujjuaq uniquement (figure 1). En fonction de l'âge des jeunes observés lors de l'inventaire de juillet et considérant une durée d'incubation d'environ 42 jours (Kochert et coll., 2002), il apparaît que les aigles royaux du secteur de Kuujjuaq étaient déjà en train de couvrir à la fin

du mois d'avril. À cette période, plusieurs falaises étaient encore enneigées et il est possible que le printemps tardif ait limité l'accès à certains sites de nidification (figure 8).

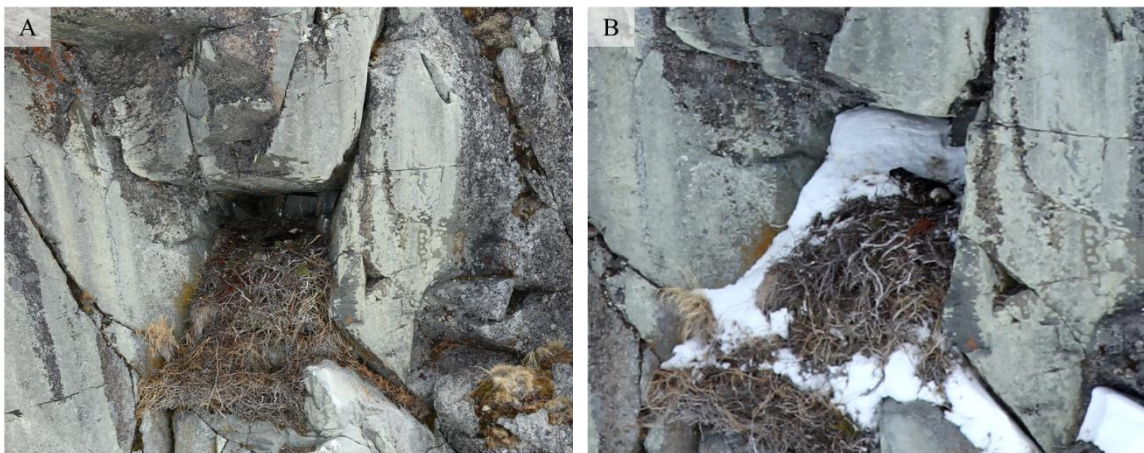


Figure 8. Photographies d'un même nid d'aigle royal le 23 mai 2017 (A) et le 22 mai 2018 (B) montrant la différence de quantité de neige entre les deux années.

En tout, parmi les 159 nids (actifs ou non) répertoriés en 2018 et attribués à l'aigle royal, 106 représentaient de nouveaux sites de nidification confirmés ou potentiels pour l'espèce. Quatre autres sites où des couples territoriaux ont été observés, sans qu'un nid soit trouvé, représentaient également de nouveaux sites de nidification possibles pour l'espèce. Cela équivaut à une augmentation de 67 % par rapport aux 164 sites préalablement connus dans la région Nord-du-Québec (SOS-POP, 2018). Les efforts d'inventaire déployés en 2018 auront donc grandement contribué à accroître nos connaissances sur la répartition des sites de nidification de l'aigle royal au Nunavik. La protection des nids, même s'ils sont inoccupés au moment de l'inventaire, revêt une importance particulière, puisque l'espèce peut recommencer à nicher dans un nid, même après plusieurs années d'inoccupation (Kochert et Steenhof, 2012). Malgré tout, le nombre de nids inoccupés attribués à l'aigle royal est fort probablement une sous-estimation du nombre réel de nids d'aigle observés lors de nos inventaires, notamment en raison de l'observation de 44 nids appartenant possiblement à cette espèce. Par ailleurs, certains nids hébergeant des jeunes observés lors de l'inventaire de juillet ne correspondaient pas vraiment à un nid typique pour l'espèce (absence presque complète de branches, corniche relativement étroite; voir figure 9). Ces observations appuient d'autant plus l'hypothèse d'un nombre sous-estimé de sites de nidification d'aigle royal.

Certains secteurs se sont avérés plus propices que d'autres à la nidification de l'aigle royal, notamment le bassin de la rivière Koksoak et le secteur situé entre Tasiujaq et Aupaluk. Moins de nids (actifs ou non) qu'espéré ont été observés dans les grandes falaises situées à proximité de la côte dans le secteur de Kangiqsujuaq. Les quelques observations dans ce secteur ont été réalisées un peu plus à l'intérieur des terres. Les futurs efforts d'inventaires,

qu'ils soient situés dans ce secteur ou non, devraient donc être déployés plus à l'intérieur, où l'effet de la côte ne se fait plus sentir.

L'aigle royal est un prédateur connu des faons de caribous (*Rangifer tarandus*; Szor et coll., 2014). Des techniciens de la faune du MFFP ont d'ailleurs déjà été témoins d'une attaque d'aigle royal sur un jeune caribou et ont observé à plusieurs reprises des aigles en train de se nourrir sur une carcasse fraîche de faon (C. Jutras, comm. pers.). Dans le secteur de Kangiqsujuaq, où les faons de caribous étaient relativement abondants, une patte de caribou a été observée dans un nid hébergeant un aiglon (figure 9).



Figure 9. Patte de faon de caribou dans un nid d'aigle royal hébergeant un aiglon, 17 juillet 2018.

Faucon pèlerin

En mai, comme les faucons pèlerins ne sont pas encore tous arrivés dans l'aire d'étude, le premier inventaire hélicoptéré sous-estime le nombre de sites occupés par cette espèce. Ainsi, au cours de cet inventaire, deux couples territoriaux ont été observés ainsi que trois adultes solitaires (figure 10; tableau 1). Ces observations ont été réalisées à proximité immédiate d'une falaise offrant un bon potentiel pour la nidification de l'espèce et représentaient de nouveaux sites ne figurant pas dans la banque de données SOS-POP jusqu'à présent. Par ailleurs, 10 faucons non identifiés (faucon gerfaut ou faucon pèlerin) ont également été

observés. Trois d'entre eux ont été vus à des endroits désignés comme des sites de nidification du faucon pèlerin dans la banque de données SOS-POP.

En comparaison, lors de l'inventaire de juillet, 39 nids actifs ont été trouvés (figure 10; tableau 1). De plus, 3 couples territoriaux et 14 adultes solitaires ont été observés, sans qu'un nid soit trouvé (figure 10; tableau 1). Il faut toutefois mentionner que, en raison du fait que le faucon pèlerin ne construit pas de nid (c.-à-d. qu'il niche régulièrement directement sur une corniche; figure 11), les œufs ou les jeunes peuvent être extrêmement difficiles à trouver, et ce, même si la falaise est survolée à basse vitesse en hélicoptère.

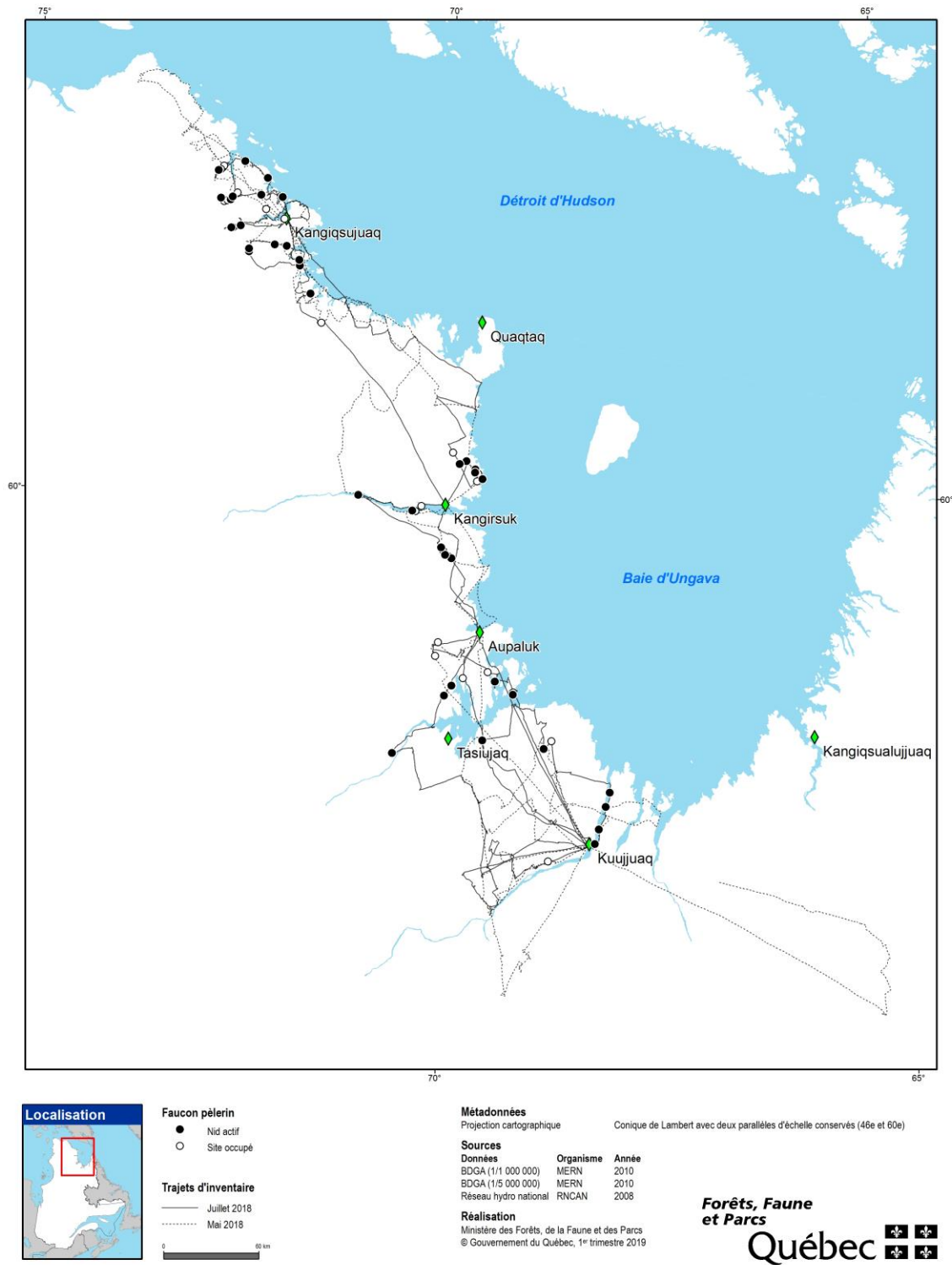


Figure 10. Résultats des inventaires de mai et de juillet 2018 pour le faucon pèlerin. Les trajets d'inventaire de mai (lignes pointillées) et de juillet (ligne pleine) sont présentés.

En tout, les inventaires de mai et de juillet 2018 auront permis de découvrir 47 nouveaux sites de nidification (confirmés ou potentiels), ce qui représente une augmentation de 33 % par rapport aux 141 sites précédemment connus dans le Nord-du-Québec. Certains secteurs, notamment ceux de Kangirsuk et de Kangiqsujaq, se sont avérés plus propices à la nidification du faucon pèlerin. Il est fort probable que de nombreux autres nids n'aient pas été découverts au cours de l'inventaire, car le nombre d'heures de vol en hélicoptère allouées au projet ne permettait pas d'inventorier toutes les falaises.



Figure 11. Faucon pèlerin adulte en train de couvrir, 17 juillet 2018.

L'inventaire de juillet s'est déroulé au début de la période d'éclosion des œufs et les différents nids trouvés hébergeaient des œufs, des jeunes récemment sortis de l'œuf ou un mélange des deux (figure 12). En moyenne, les nids pour lesquels le nombre d'œufs ou de jeunes a pu être obtenu ($n = 31$) hébergeaient 3,2 jeunes ou œufs ($sd = 0,8$). Cette estimation de la taille de la ponte, bien qu'elle soit imparfaite, puisque l'éclosion avait déjà débuté, est relativement semblable à celle observée par Jaffré et coll. (2015) au Nunavut (moy. = 3,48, $n = 288$). La période d'éclosion était retardée par rapport à certaines années, notamment par rapport à 2017 où la date d'éclosion de certains jeunes avait été évaluée approximativement au 4 juillet (figure 13). Puisque, sur les 31 nids dont le contenu a pu être observé, seuls 45 % hébergeaient au moins un jeune, il semble que la date médiane d'éclosion du premier œuf n'était probablement pas encore atteinte. La date médiane d'éclosion pour le secteur de la baie d'Ungava en 2018 était donc certainement plus tardive que la moyenne calculée à Rankin Inlet au Nunavut (62,5° N.; médiane = 14 juillet) et s'apparentait plutôt aux dates moyennes

observées dans les aires d'études d'Igloodik au Nunavut (69,5° N.; médiane = 20 juillet) et du nord de l'île de Baffin (71° N.; médiane = 18 juillet; Jaffré et coll., 2015). Encore une fois, il est probable que les températures froides et le couvert de neige abondant du printemps 2018 aient retardé le début de la nidification du faucon pèlerin.



Figure 12. Lors de l'inventaire du 15 au 18 juillet 2018, certains nids de faucon pèlerin hébergeaient des œufs (A), des œufs en train d'éclore (B), un mélange d'œufs et de jeunes venant de naître (C) ainsi que des jeunes récemment nés (D).



Figure 13. Jeunes faucons pèlerins photographiés le 29 juillet 2017 dans l'aire d'étude de Kuujuaq. L'âge des jeunes a été évalué à 25 jours (The Canadian Peregrine Foundation, 2018), suggérant que ceux-ci étaient nés le 4 juillet 2017.

Faucon gerfaut

Au cours de l'inventaire de mai, un nid actif a été trouvé, en plus d'un couple territorial et de deux adultes solitaires (figure 14; tableau 1). Le nid actif se trouvait sur une falaise répertoriée comme un site de reproduction du faucon pèlerin dans la banque de données SOS-POP.

Au cours de l'inventaire de juillet, 7 nids actifs ont été observés (figures 14 et 15), hébergeant en tout 20 jeunes (moy. = 2,86, min. = 2, max. = 4; tableau 1). Le nid actif trouvé en mai n'a toutefois pas été revisité. Le faucon gerfaut présente différentes variantes de coloration (Booms et coll., 2008) et les observations réalisées au cours de l'inventaire de 2018 ont permis de constater la diversité de coloration dans les motifs du plumage chez les individus nichant au Nunavik (figure 16).

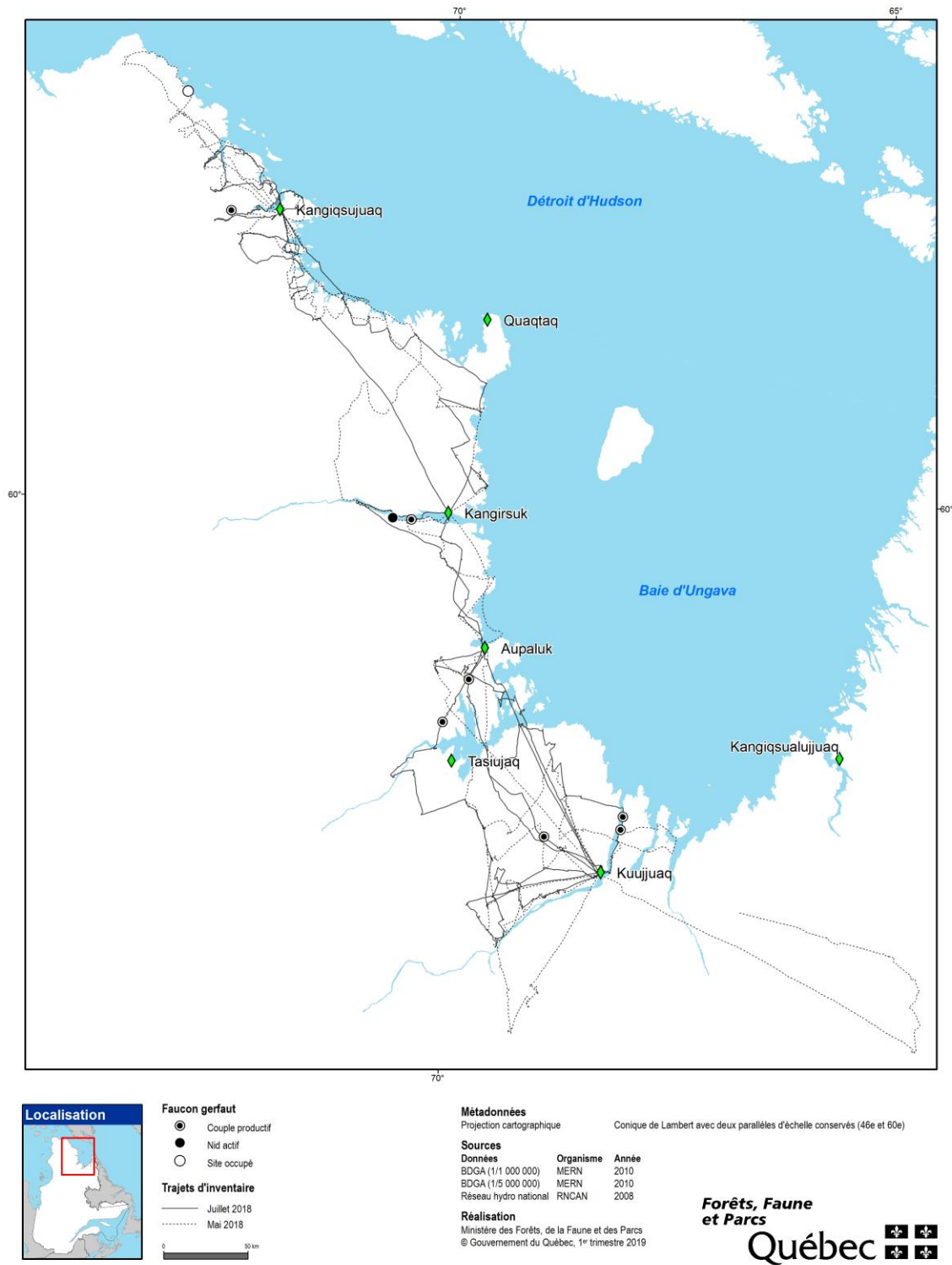


Figure 14. Résultats des inventaires de mai et de juillet 2018 pour le faucon gerfaut. Les trajets d'inventaire de mai (lignes pointillées) et de juillet (ligne pleine) sont présentés.

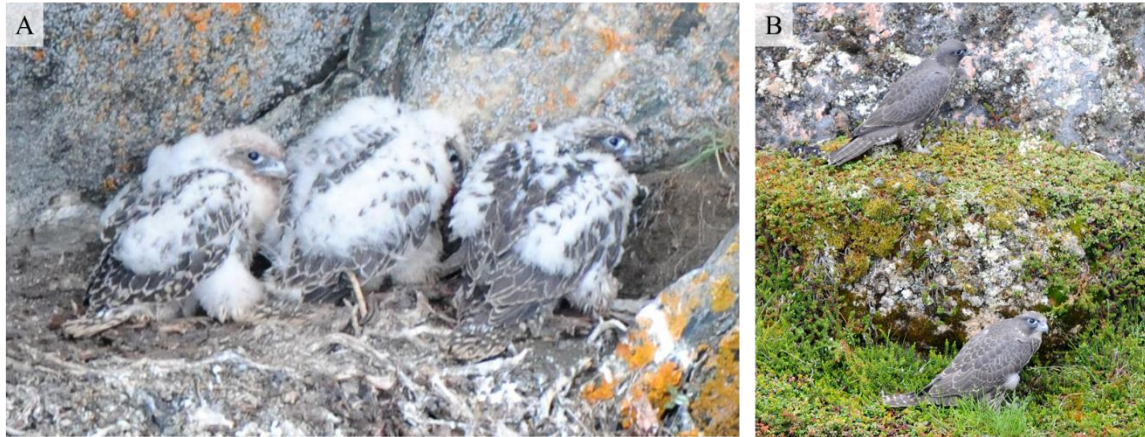


Figure 15. Jeunes faucons gerfauts âgés de 30 à 35 jours (A) et de plus de 40 jours (B), selon Anderson et coll. (2017).



Figure 16. Faucons gerfauts blanc (A), intermédiaire (B et C) et foncé (D), photographiés dans l'aire d'étude en juillet 2018.

Considérant le nombre d'heures de vol effectuées et l'ampleur du territoire couvert (figure 1), peu de nids actifs de faucon gerfaut ont été observés. En effet, certaines années, plus de 10 nids actifs sont répertoriés uniquement dans le secteur d'étude principal (figure 1). L'espèce amorçant sa nidification très tôt en saison (Poole et Bromley, 1988b), il est possible

que le printemps très tardif connu en 2018 ait empêché certains couples de nicher. En fonction de l'âge des jeunes observés lors de l'inventaire de juillet (figure 15) et de la durée de la période d'incubation (environ 35 jours; Platt 1977 cité dans Booms et coll., 2008), certains des couples avaient déjà pondu leur premier œuf à la fin du mois d'avril. Cette année, à cette période, les falaises étaient encore largement recouvertes de neige et il est possible que certaines corniches aient pu être inutilisables. Il est également possible que certains nids de faucons gerfauts aient été manqués lors de l'inventaire de mai, en raison des conditions climatiques défavorables qui ont grandement réduit le potentiel de détection des nids par l'équipe d'inventaire. Ces nids, si les jeunes sont morts ou s'ils ont déjà pris leur envol, n'ont pas pu être répertoriés lors de l'inventaire de juillet. Néanmoins, le nombre moyen de jeunes produits par couple productif (2,86, $n = 7$) est conforme à ce qui est connu pour l'espèce (Poole et Bromley, 1988b).

Buse pattue et hibou des marais

Au cours de l'inventaire de mai, un seul couple territorial de buses pattues a été observé, en plus d'un adulte solitaire (figure 17; tableau 1). Le couple territorial se trouvait à proximité immédiate d'une falaise désignée comme site de nidification du faucon pèlerin dans la banque de données SOS-POP.

Lors de l'inventaire de juillet, sept nids actifs de buses pattues ont été trouvés (figure 17). Ils hébergeaient soit des œufs ou des jeunes récemment sortis de l'œuf (figure 18). De plus, un couple territorial et huit individus solitaires ont été aperçus à proximité de falaises offrant un bon potentiel pour la nidification, sans qu'un nid actif puisse être trouvé (figure 17; tableau 1).

Au cours des inventaires de mai et de juillet, aucun hibou des marais n'a été observé (tableau 1). Bien que les inventaires ne ciblent pas particulièrement cette espèce, celle-ci est généralement observée de façon opportune lors des déplacements entre différentes falaises.

L'absence complète de hibou des marais et la faible abondance de buses pattues, deux espèces connues pour se nourrir préférentiellement de micromammifères (Holt, 1993; Bechard et Swem, 2002), sont possiblement liées à une faible abondance de petits rongeurs dans l'aire d'étude. L'observation d'un seul harfang des neiges (*Bubo scandiacus*) en mai et d'un seul autre en juillet, et ce, malgré les nombreux kilomètres d'habitat propice parcourus en hélicoptère, vient appuyer cette hypothèse. En effet, le harfang des neiges est également un prédateur spécialiste des lemmings et son abondance est connue pour fluctuer au rythme des cycles de ces petits rongeurs (Therrien et coll., 2014).

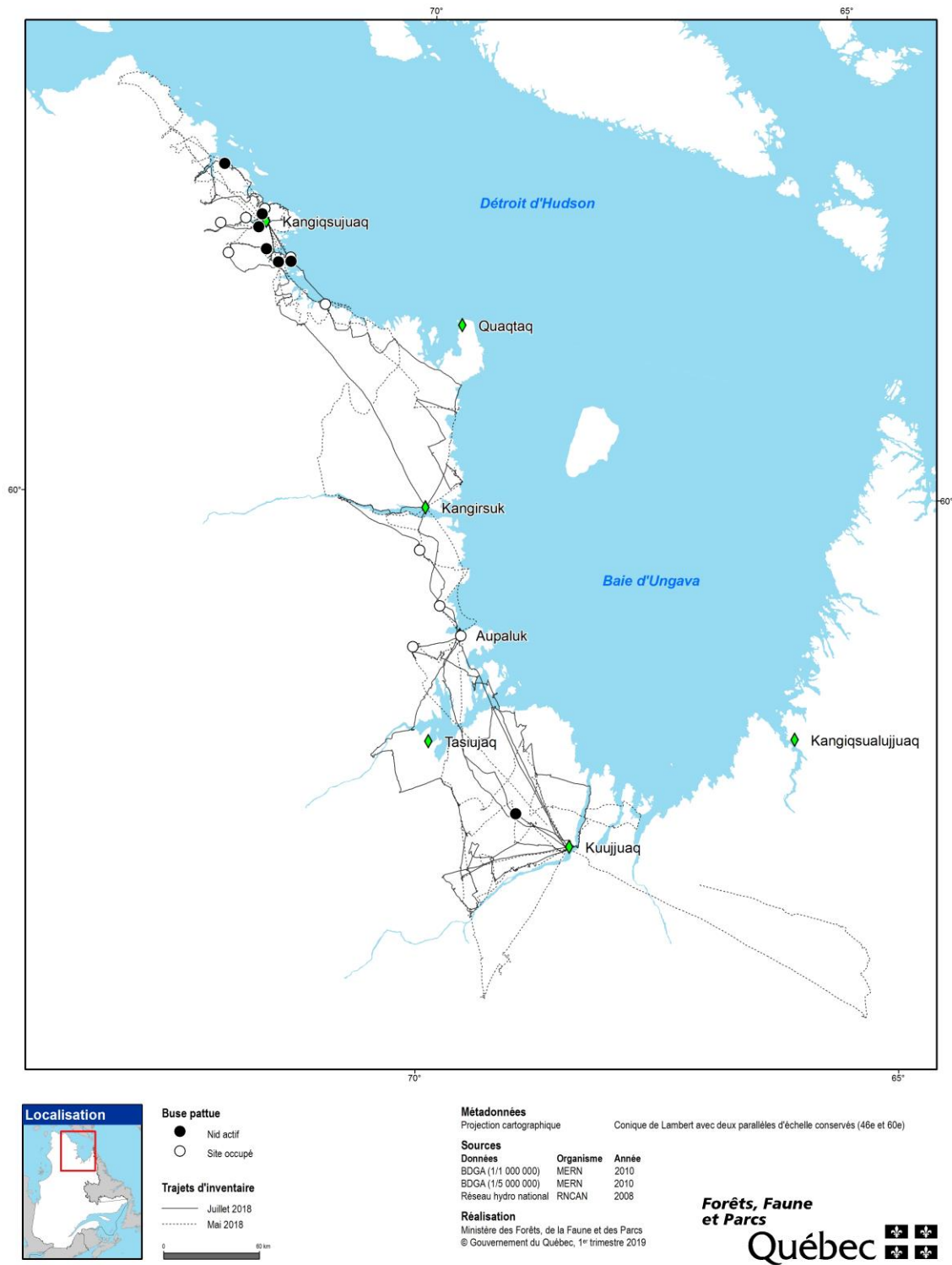


Figure 17. Résultats des inventaires de mai et de juillet 2018 pour la buse pattue. Les trajets d'inventaire de mai (lignes pointillées) et de juillet (ligne pleine) sont présentés.



Figure 18. Nids de buse pattue hébergeant des œufs (A) et des jeunes âgés de quelques jours (B), observés lors de l'inventaire de juillet 2018.

Tableau 1. Résultats des inventaires hélicoptés d'oiseaux de proie nicheurs du Nunavik, réalisés du 22 au 29 mai 2018 et du 15 au 18 juillet 2018.

Inventaire du 22 au 29 mai 2018					
Espèce	n ^{bre} couples territoriaux	n ^{bre} nids actifs	n ^{bre} adultes solitaires	n ^{bre} œufs	n ^{bre} jeunes
Aigle royal	9	6	17	S. O.	S. O.
Faucon pèlerin	2	S. O.	3	S. O.	S. O.
Faucon gerfaut	2	1	2	S. O.	S. O.
Buse pattue	1	S. O.	1	S. O.	S. O.
Hibou des marais	0	0	0	0	0
Inventaire du 15 au 18 juillet 2018					
Espèce	n ^{bre} couples territoriaux	n ^{bre} nids actifs	n ^{bre} adultes solitaires	n ^{bre} œufs	n ^{bre} jeunes
Aigle royal	18	15	12	2	18
Faucon pèlerin	42 ^a	39	14	64 ^b	35 ^c
Faucon gerfaut	7 ^a	7	0	S. O.	20
Buse pattue	8	7	8	9	12
Hibou des marais	0	0	0	0	0
Total 2018					
Espèce	n ^{bre} couples territoriaux	n ^{bre} nids actifs	n ^{bre} adultes solitaires	n ^{bre} œufs	n ^{bre} jeunes
Aigle royal	23	16	26	2	18
Faucon pèlerin	44	39	15	64	35
Faucon gerfaut	9	8	2	S. O.	20
Buse pattue	9	7	9	9	12
Hibou des marais	0	0	0	0	0

^a Bien que les couples territoriaux n'aient pas tous été observés, nous avons considéré qu'il y avait un couple territorial chaque fois que nous trouvions un nid hébergeant des œufs, des jeunes ou un adulte en train de couver.

^b Le nombre d'œufs a pu être compté dans seulement 24 des 39 nids et certains de ces nids hébergeaient également des jeunes. Le nombre est donc présenté à titre indicatif uniquement.

^c Le nombre de jeunes a pu être compté dans 14 des 39 nids et certains de ces nids hébergeaient également des œufs. Le nombre est donc présenté à titre indicatif uniquement et ne doit pas être considéré comme le nombre de jeunes produits à l'envol.

Capture et pose d'émetteurs télémétriques (objectif 3)

En tout, nous avons consacré 125,25 heures à l'effort de capture (c.-à-d. nombre d'heures au cours desquelles un piège est opérationnel) à sept sites différents du 10 au 26 juillet 2018 et quatre oiseaux se sont présentés aux pièges. Toutefois, un des individus a tenté de s'envoler avec la proie plutôt que de se poser et celui-ci a pu s'échapper, puisqu'il se trouvait tout juste à l'extérieur du rayon efficace du piège en arc lorsque celui-ci a été déclenché. Pour un autre individu, le lance-filet n'a malheureusement pas fonctionné lors de son déclenchement, en raison d'une défectuosité mécanique. Finalement, nous avons capturé deux mâles adultes, qui ont été munis d'un émetteur télémétrique (figure 19; tableau 2). La pose des émetteurs sur les

deux individus capturés s'est très bien déroulée et les émetteurs fonctionnent normalement. Les données télémétriques reçues jusqu'à présent indiquent que les deux aigles ont amorcé leur migration vers le sud entre le 5 et le 10 octobre et qu'ils ont atteint leur aire d'hivernage peu après le début novembre (figure 20). Bien que notre taille d'échantillon soit plus faible qu'espérée, les données recueillies par ces deux aigles munis d'émetteurs seront fort utiles afin d'évaluer la taille des domaines vitaux et les routes de migration empruntées par les aigles royaux nichant sur la côte de la baie d'Ungava.



Figure 19. Aigles royaux mâles adultes capturés le 18 juillet 2018 (A) et le 19 juillet 2018 (B).

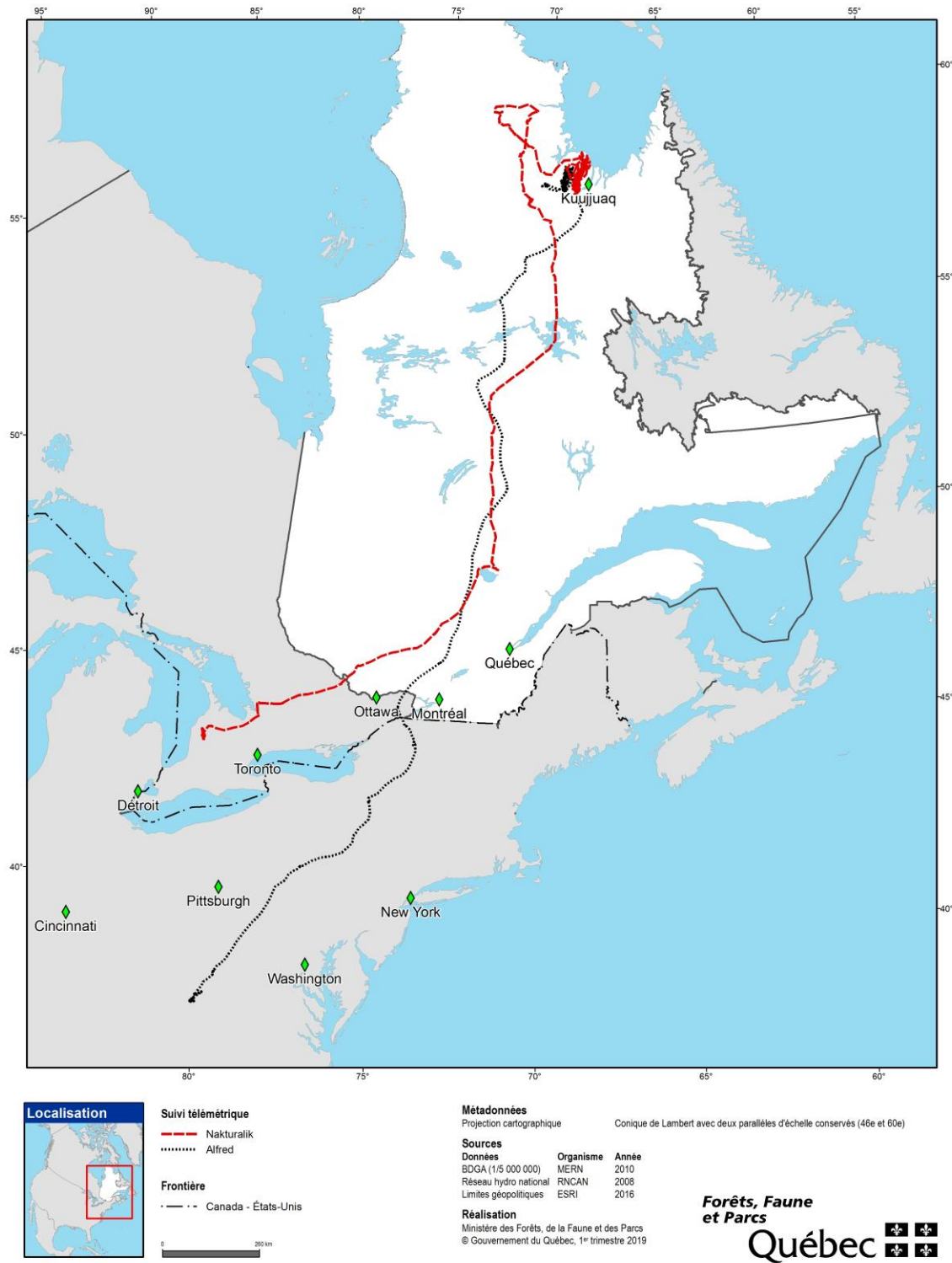


Figure 20. Sommaire des déplacements du 19 juillet au 31 décembre 2018 des deux aigles royaux capturés dans le secteur de Kuujuaq.

Notre taux de capture s'est élevé à 62,6 heures/aigle, mais aurait pu être de 31,3 heures/aigle si les quatre individus avaient été capturés. Il existe peu de données comparatives permettant d'évaluer l'efficacité de notre technique, mais notre taux de succès est comparable à celui obtenu par Bloom et coll. (2015) en Suède (33,1 heures/aigle). Il faut toutefois mentionner que Bloom et coll. (2015) ont passé beaucoup de temps à repérer et à appâter les aigles avant de positionner leurs pièges, ce qui n'est pas envisageable dans notre aire d'étude en raison de l'absence de routes. Par ailleurs, ils ont trappé pendant deux saisons consécutives, s'améliorant considérablement lors de leur deuxième saison (taux de succès : 2010 = 50 heures/aigle vs 2011 = 27 heures/aigle; Bloom et coll., 2015). Nous avons également effectué quelques constatations qui permettront d'améliorer considérablement le taux de capture en milieu nordique.

Constatation n° 1 : Devancer la date de capture

L'aigle royal a un domaine vital très étendu (plusieurs dizaines de kilomètres carrés) et les chances qu'il croise notre appât sont assez faibles. C'est pourquoi nous nous positionnons à proximité du nid, puisque les adultes y reviennent fréquemment pour nourrir les jeunes, surtout lorsque ceux-ci sont petits.

Lors de nos travaux en juillet, les adultes passaient de longues heures à l'extérieur du secteur du nid (temps entre deux visites au nid : moy. = 2 heures et 28 minutes, min. = 8 minutes, max. = 8 heures et 30 minutes), ce qui laissait une faible probabilité de capture. Par ailleurs, l'absence de connaissances précises sur les habitudes des couples nicheurs visés par les efforts de capture a également complexifié la tâche de l'équipe sur le terrain. Contrairement aux sites du sud du Québec où les couples nicheurs peuvent être suivis pendant quelques jours afin d'évaluer leurs allées et venues au nid et ainsi positionner les appâts stratégiquement, l'équipe sur le terrain devait évaluer rapidement où positionner l'appât, sans pour autant avoir l'assurance que les aigles emprunteraient cette route. À quelques reprises, il a été possible de constater que les aigles étaient venus au nid et en étaient repartis en empruntant un trajet qui ne leur permettait pas de détecter l'appât. Cette réalité, combinée au fait que les aigles n'effectuaient que très peu de visites au nid par jour, a également contribué à réduire les chances de capture. Nous supposons que les probabilités de capture seront meilleures plus tôt en saison, soit à partir de la mi-juin, puisque les adultes reviennent plus fréquemment dans le secteur du nid lorsque les aiglons sont moins âgés (Collopy, 1984). Bien que l'aigle royal soit sensible au dérangement, les captures réalisées par Brodeur (1994) à la fin du mois de juin dans le secteur d'Umiujaq n'avaient pas provoqué l'abandon des nids.

Constatation n° 2 : Modifier nos appâts

Les oiseaux appâts utilisés (pintades et faisans d'élevage) avaient tendance à bouger et à s'activer dans les premières minutes suivant l'ouverture du piège, mais devenaient rapidement immobiles par la suite. Le mouvement de l'oiseau étant nécessaire pour que celui-ci soit détecté par un aigle, un observateur devait donc être camouflé à proximité de l'appât afin de le

faire bouger au moment opportun à l'aide de cordes. Malgré cela, les oiseaux appâts utilisés n'ont pas toujours réagi efficacement et se laissaient régulièrement traîner par la corde, provoquant ainsi un mouvement non naturel. Il sera pertinent de songer à trouver des oiseaux d'élevage plus actifs naturellement afin d'augmenter les chances de captures, ou de trouver un moyen plus efficace d'assurer le mouvement des oiseaux appâts actuels.

Constatation n° 3 : Améliorer notre camouflage

Le camouflage de l'observateur devant faire bouger les cordes a souvent posé problème. En effet, celui-ci était initialement installé dans une cache, mais le terrain très ouvert et dénudé de végétation ne permettait pas à la tente de bien se fondre dans le paysage. À quelques reprises, des aigles ont semblé intéressés par l'appât, mais ont rebroussé chemin sans raison apparente. L'équipe sur le terrain a soupçonné que la cache située à proximité de l'appât avait pu susciter la méfiance de l'aigle. D'ailleurs, lors de la capture des deux aigles, le paysage permettait à l'observateur actionnant les cordes de se dissimuler dans la végétation et les roches du site, sans avoir besoin d'utiliser la tente. Un système de camouflage plus adapté au milieu toundrique devrait permettre d'augmenter les chances de capture. Idéalement, l'utilisation d'oiseaux appâts très actifs, et donc ne nécessitant pas l'utilisation de cordes pour les faire bouger, serait à prioriser.

Conclusion

Les efforts d'inventaire déployés au cours de ce projet auront permis d'augmenter considérablement le nombre de sites de nidification connus d'aigle royal et de faucon pèlerin, deux espèces en péril au Québec. Ces connaissances sont primordiales, puisqu'elles permettent d'assurer la protection des sites de nidification de ces espèces dans un contexte de développement industriel ou autre. Le territoire du Nunavik étant difficile d'accès, les inventaires hélicoptérés, bien que dispendieux, demeurent la meilleure façon d'obtenir des données sur la répartition des différentes espèces.

Ce projet aura également permis de poursuivre les efforts visant à documenter la productivité de la population d'aigles royaux du Nunavik. L'évaluation des tendances de la productivité permet d'assurer un suivi du rétablissement de l'espèce et la détection de nouvelles menaces. L'aigle royal pouvant vivre plus de 20 ans, les changements quant à la taille de la population peuvent survenir avec un délai important dans le temps. À l'opposé, la productivité (le nombre de jeunes produits par couple territorial) est un paramètre qui réagit beaucoup plus rapidement et son suivi dans le temps peut permettre de déceler un éventuel déclin de la population (c.-à-d. un recrutement insuffisant) et, le cas échéant, de poser les actions nécessaires le plus rapidement possible.

Considérant qu'il s'agissait d'une première expérience de capture dans la toundra québécoise depuis le début des années 1990 (Brodeur, 1994), à l'aide de techniques différentes de l'époque, la capture de deux aigles royaux sur un objectif de cinq demeure encourageante. Cela est d'autant plus vrai que nous sommes venus bien près d'en capturer quatre et que notre taux de succès se compare à celui obtenu dans une autre aire d'étude où la logistique est beaucoup moins complexe (Bloom et coll., 2015).

Les travaux réalisés par le MFFP en 2018, bien qu'ils n'aient pas permis de couvrir l'ensemble du territoire, représentent sans aucun doute l'une des plus importantes campagnes d'acquisition de connaissances sur l'aigle royal et les oiseaux de proie en général au Nunavik. Ultimement, ces travaux favoriseront la prise de décisions éclairées visant à assurer le rétablissement de l'espèce au Québec et auront sans aucun doute des répercussions positives sur la conservation de la population d'aigles royaux de l'est de l'Amérique du Nord.

Références

ANDERSON D. L., K. K. BURNHAM, Ó. K. NIELSEN et B. W. Robinson (2017). "A photographic and morphometric guide to aging Gyrfalcon nestlings", p. 265-282 in D. L. Anderson, C. J. W. McClure and A. Franke, editors, *Applied raptor ecology : essentials from Gyrfalcon research*, The Peregrine Fund, Boise, Idaho, USA. [<https://doi.org/10.4080/are.2017/app1>].

- BECHARD, M. J. et T. R. SWEM (2002). "Rough-legged Hawk (*Buteo lagopus*)", version 2.0, in *The Birds of North America* (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors), Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA [<https://doi.org/10.2173/bna.641>].
- BLOOM, P. H., J. W. KIDD, S. E. THOMAS, T. HIPKISS, B. HÖRNFELDT et M. J. KUEHN (2015). "Trapping success using carrion with bow nets to capture adult Golden Eagles in Sweden", *Journal of Raptor Research*, 49(1): 92-97.
- BRODEUR, S. (1994). *Domaines vitaux et déplacements migratoires d'Aigles royaux nichant dans la région de la baie d'Hudson au Québec*, Doctoral dissertation, McGill University, 144 p.
- BOOMS, T. L., T. J. CADE et N. J. CLUM (2008). "Gyrfalcon (*Falco rusticolus*)", version 2.0, in *The Birds of North America* (A. F. Poole, Editor), Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA [<https://doi.org/10.2173/bna.114>].
- CADE, T. J., J. L. LINCER, C. M. WHITE, D. G. ROSENEAU et L. G. SWARTZ (1971). "DDE residues and eggshell changes in Alaskan falcons and hawks", *Science*, 172(3986): 955-957.
- COLLOPY, M. W. (1984). "Parental care and feeding ecology of Golden Eagle nestlings", *The Auk*, no. 101: 753-760.
- DRISCOLL, D. E. (2010). *Protocol for golden eagle occupancy, reproduction, and prey population assessment*, American Eagle Research Institute, Apache Jct., AZ, 55 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2018). *Données climatiques historiques* [http://climat.meteo.gc.ca/index_f.html] (Consulté le 13 septembre 2018).
- EROP (2005). *Plan de rétablissement de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec 2005-2010*, Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Secteur Faune Québec, Québec.
- GOOD, R. E., R. M. NIELSON, H. SAWYER et L. L. McDONALD (2007). "A population estimate for Golden Eagles in the western United States", *The Journal of Wildlife Management*, 71(2): 395-402.
- HARMATA, A. R. (2002). "Encounters of Golden Eagles banded in the Rocky Mountain West", *J. Field Ornithol.*, no. 73: 23-32.
- HOEHLIN, D. R. (1976). "Development of golden eaglets in southern California", *Western Birds*, 7: 137-152.
- HOLT, D. W. (1993). "Trophic niche of nearctic Short-eared Owls", *The Wilson Bulletin*, 497-503.
- JAFFRÉ, M., A. FRANKE, A. ANCTIL, P. GALIPEAU, E. HEDLIN, V. LAMARRE, L. NIKOLAICZUK, K. PECK, B. ROBINSON et J. BÉTY (2015). « Écologie de la reproduction du faucon pèlerin au Nunavut », *Le Naturaliste canadien*, 139(1): 54-64.

- KATZNER, T., B. W. SMITH, T. A. MILLER, T. A., D. BRANDES, J. COOPER, M. LANZONE, D. BRAUNING, C. FARMER, S. HARDING, D. E. KRAMAR, C. KOPPIE, C. MAISONNEUVE, M. MARTELL, E. K. MOJICA, C. TODD, J. A. TREMBLAY, M. WHEELER, D. F. BRINKER, T. E. CHUBBS, R. GUBLER, K. O'MALLEY, S. MEHUS, B. PORTER, R. P. BROOKS, D. WATTS et K. L. BILDSTEIN (2012). "Status, biology, and conservation priorities for North America's eastern Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) population", *The Auk*, 129(1): 168-176.
- KOCHERT, M. N. et K. STEENHOF (2012). "Frequency of nest use by Golden Eagles in southwestern Idaho", *Journal of Raptor Research*, 46(3): 239-247.
- KOCHERT, M. N., K. STEENHOF, C. L. McINTYRE et E. H. CRAIG (2002). "Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*)", version 2.0, in *The Birds of North America* (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors), Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- McINTYRE, C. L. et L. G. ADAMS (1999). "Reproductive characteristics of migratory Golden Eagles in Denali National Park, Alaska", *Condor*, no. 101: 115-123.
- McINTYRE, C. L., M. W. COLLOPY et M. S. LINDBERG (2006). "Survival probability and mortality of migratory juvenile golden eagles from interior Alaska", *The Journal of Wildlife Management*, 70(3): 717-722.
- MORNEAU, F., J. A. TREMBLAY et J. LEMAÎTRE (2015a). « Abondance et répartition de l'aigle royal au Québec », *Le Naturaliste canadien*, 139: 38-43.
- MORNEAU, F., J. A. TREMBLAY, C. TODD, T. E. CHUBBS, C. MAISONNEUVE, J. LEMAÎTRE et T. E. KATZNER (2015b). "Known breeding distribution and abundance of golden eagles in eastern North America", *Northeastern Naturalist*, 22: 236-247.
- PEAKALL, D. B. (1993). "DDE-induced eggshell thinning: an environmental detective story", *Environmental Reviews*, 1(1): 13-20.
- PLATT, J. B. (1977). *The breeding behavior of wild and captive Gyrfalcons in relation to their environment and human disturbance*, Ph. D. Thesis, Cornell University, Ithaca, NY.
- POOLE, K. G. et R. G. BROMLEY (1988a). "Interrelationships within a raptor guild in the central Canadian Arctic", *Canadian Journal of Zoology*, 66(10): 2275-2282.
- POOLE, K. G. et R. G. BROMLEY (1988b). "Natural history of the Gyrfalcon in the central Canadian Arctic", *Arctic*, no. 41: 31-38.
- RATCLIFFE, D. A. (1967). "Decrease in eggshell weight in certain birds of prey", *Nature*, 215(5097): 208.
- SOS-POP (2018). *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec* (version du 1^{er} novembre 2018), Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.

- STEENHOF, K., M. N. KOCHERT, C. L. MCINTYRE et J. L. BROWN (2017). "Coming to terms about describing Golden Eagle reproduction", *Journal of Raptor Research*, 51(3): 378-390.
- SZOR, G., M. AWAN et M. CAMPBELL (2014). *The effect of predation on the Qamanirjuaq and Beverly subpopulations of Barren-Ground Caribou (Rangifer tarandus groenlandicus)*, Government of Nunavut, Department of environment, 29 p. + appendix.
- THE CANADIAN PEREGRINE FOUNDATION (2018). *Peregrine Falcon Development – Age guide* [<http://www.peregrine-foundation.ca/info/ageguide.html>] (Consulté le 31 juillet 2018).
- TERRIEN, J. F., G. GAUTHIER, D. PINAUD et J. BÉTY (2014). "Irruptive movements and breeding dispersal of snowy owls: a specialized predator exploiting a pulsed resource", *Journal of Avian biology*, 45(6): 536-544.

*Forêts, Faune
et Parcs*

Québec 

