

**BILAN DU RÉTABLISSEMENT DE L’AIGLE ROYAL**  
*(Aquila chrysaetos)*  
**POUR LA PÉRIODE 2005-2018**

par

l’Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (EROP)



Équipe de rétablissement  
des oiseaux de proie  
du Québec

Produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Mars 2020

Référence à citer :

---

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES OISEAUX DE PROIE DU QUÉBEC (2020). *Bilan du rétablissement de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec pour la période 2005-2018*, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 60 p.

---

La version intégrale de ce document est accessible aux adresses suivantes :

[https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/bilan\\_retablissement\\_aigle\\_royal\\_2005-2018.pdf](https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/bilan_retablissement_aigle_royal_2005-2018.pdf)

<https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=27>

Dépôt légal — Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020

ISBN : 978-2-550-79499-8 (version imprimée)

ISBN : 978-2-550-79500-1 (version PDF)

## AVANT-PROPOS

Au Québec, l'aigle royal a été désigné espèce vulnérable en 2005. Le plan de rétablissement de l'espèce, rédigé par l'Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, a été publié la même année. Ce plan définissait les objectifs à atteindre pour réaliser le rétablissement de l'espèce au Québec et avait une durée initiale de cinq ans. Il proposait 22 actions regroupées en 4 catégories principales pour atteindre les objectifs de rétablissement. Finalement, le plan est demeuré en vigueur jusqu'en 2019 et le présent document dresse le bilan des actions entreprises depuis mars 2005 jusqu'à décembre 2018.

En 2004, l'Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec est née de la fusion des équipes de rétablissement du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*). Cette équipe a depuis le mandat de veiller au rétablissement des oiseaux de proie désignés comme espèces menacées ou vulnérables au Québec. En 2010, le hibou des marais (*Asio flammeus*) est venu s'ajouter à la liste des oiseaux suivis par l'EROP, à la suite de son inscription sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables.

## COMITÉ DE RÉDACTION

Ce document a été rédigé par :

- Alexandre Anctil, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec (affiliation au moment de la rédaction du Bilan);
- Sylvie Beaudet, MFFP, Direction de la gestion des forêts de la Mauricie–Centre-du-Québec;
- Pascal Côté (coordonnateur), Observatoire d’oiseaux de Tadoussac (OOT);
- Pierre-Alexandre Dumas, biologiste à l’Observatoire d’oiseaux de Tadoussac (non-membre de l’EROP);
- Jean Lapointe, MFFP, Direction de la gestion de la faune de l’Abitibi-Témiscamingue (ancien membre de l’EROP);
- Jérôme Lemaître (trésorier), MFFP, Direction de l’expertise sur la faune terrestre, l’herpétofaune et l’avifaune (DEFTHA);
- Charles Maisonneuve, MFFP, Direction de la gestion de la faune du Bas-Saint-Laurent (affiliation au moment de la rédaction du Bilan);
- Antoine St-Louis, MFFP, Direction de l’expertise sur la faune terrestre, l’herpétofaune et l’avifaune (ancien membre de l’EROP);
- Pierre Fradette, Regroupement QuébecOiseaux (RQO);
- Jacques Ibarzabal, Université du Québec à Chicoutimi (UQAC);
- Stéphane Lapointe, Hydro-Québec (HQ);
- François Shaffer, Service canadien de la faune (SCF), Environnement et Changement climatique Canada (ECCC);
- Guy Fitzgerald, Union québécoise de réhabilitation des oiseaux de proie (UQROP).

Le contenu du présent document a été établi avec la collaboration des autres membres, anciens et actuels, de l’EROP.

## **LISTE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES OISEAUX DE PROIE DU QUÉBEC**

### **Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs**

- Alexandre Ancil, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune
- Sylvain Boulianne (président), Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord
- Sylvie Beaudet, Direction de la gestion des forêts de la Mauricie–Centre-du-Québec
- Jérôme Lemaître (trésorier), Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune
- Mireille Poirier, Direction de la protection de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

### **Regroupement QuébecOiseaux**

- Pierre Fradette

### **Université du Québec à Chicoutimi**

- Jacques Ibarzabal

### **Hydro-Québec**

- Stéphane Lapointe

### **Service canadien de la faune d'Environnement et Changement climatique Canada**

- François Shaffer

### **Observatoire d'oiseaux de Tadoussac (Explos-nature)**

- Pascal Côté (coordonnateur)

### **Union québécoise de réhabilitation des oiseaux de proie**

- Guy Fitzgerald

### **Zoo sauvage de Saint-Félicien**

- Christine Gagnon

### **Consultant indépendant**

- Charles Maisonneuve



## RÉSUMÉ

Au cours du 20<sup>e</sup> siècle, l'aigle royal a connu un déclin important partout en Amérique du Nord, principalement en raison de la persécution par les humains (abattage, piégeage et dérangement). À partir de la fin des années 1970, à la suite de la réduction des cas d'abattage et de la diminution de certaines sources de contamination, l'espèce a connu une augmentation dans l'est de l'Amérique du Nord. Néanmoins, au tournant des années 2000, la situation de l'aigle royal demeurait précaire. Au Québec, afin de favoriser le rétablissement de l'espèce à l'échelle provinciale, un plan de rétablissement a été publié en septembre 2005 par l'Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, dorénavant appelée l'Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (EROP).

En date du 31 décembre 2018, parmi les 22 actions proposées par le plan de rétablissement, 17 actions ont été réalisées, 3 sont en cours de réalisation et 2 n'ont pas été réalisées. La mise en œuvre des actions a nécessité la réalisation de nombreux projets, certains effectués par l'EROP en collaboration avec des partenaires et d'autres, par le gouvernement ou par des groupes de conservation. Ainsi, depuis 2005, au moins 809 700 \$ en ressources humaines et financières ont été investis dans la mise en œuvre du plan de rétablissement, dont 77 % par des partenaires et 29 % par le MFFP.

Depuis la parution du plan de rétablissement de l'aigle royal en 2005, l'espèce a connu une augmentation partout dans la province, selon les données provenant des décomptes obtenus durant la migration. De plus, le nombre de territoires de nidification connus est maintenant de 153, ce qui représente une augmentation de près de 100 % depuis 2005. De ce nombre, 143 ont été actifs il y a moins de 25 ans et 86 au courant des cinq dernières années. Toutefois, cette hausse significative est en très grande partie le reflet des efforts de recherche qui n'ont cessé de s'accroître depuis la désignation de l'espèce. Puisque la capacité de support du milieu ne semble pas avoir été atteinte, tout indique que la population continuera de croître au cours des prochaines années. Néanmoins, selon les données actuelles disponibles de l'état de la population d'aigles royaux au Québec, l'EROP juge qu'il est nécessaire de mettre à jour le plan de rétablissement. De plus, considérant que différentes menaces pèsent toujours sur l'espèce et que certaines mesures du premier plan de rétablissement sont toujours en cours de réalisation ou non réalisées, l'EROP considère qu'il est essentiel de poursuivre les efforts de protection, de recherche et de sensibilisation pour assurer la protection et le rétablissement de l'aigle royal au Québec.



## TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS .....	iii
COMITÉ DE RÉDACTION .....	iv
LISTE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES OISEAUX DE PROIE DU QUÉBEC.....	v
RÉSUMÉ.....	vii
TABLE DES MATIÈRES .....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTES DES FIGURES.....	x
1 INTRODUCTION.....	1
2 BILAN DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE RÉTABLISSEMENT .....	4
2.1 ÉTAT DE LA RÉALISATION DU PLAN D'ACTION.....	4
2.2 RESSOURCES INVESTIES POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE RÉTABLISSEMENT .....	13
3 ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE LA POPULATION D'AIGLES ROYAUX AU QUÉBEC .....	15
3.1 AIRE DE RÉPARTITION HISTORIQUE ET ACTUELLE.....	15
3.2 HABITATS UTILISÉS AU QUÉBEC.....	18
3.3 TENDANCE ET PRODUCTIVITÉ DE LA POPULATION .....	19
4 MENACES ACTUELLES.....	26
4.1 DÉVELOPPEMENT RÉSIDENTIEL ET COMMERCIAL .....	26
4.2 PRODUCTION D'ÉNERGIE ET EXPLOITATION MINIÈRE.....	26
4.3 CORRIDORS DE TRANSPORTS ET DE SERVICES .....	27
4.4 UTILISATION DES RESSOURCES BIOLOGIQUES .....	29
4.5 INTRUSIONS ET PERTURBATIONS HUMAINES .....	31
4.6 POLLUTION.....	31
5 PROTECTION.....	33
6 BILAN DE LA SITUATION.....	35
7 RECOMMANDATIONS.....	37
8 CONCLUSION .....	38
REMERCIEMENTS .....	39
BIBLIOGRAPHIE .....	40
LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES .....	51
ANNEXE 1 Liste des sigles et des acronymes utilisés dans le texte .....	52
ANNEXE 2 État d'avancement des actions prévues dans le premier plan de rétablissement de l'aigle royal au Québec .....	54

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Répartition annuelle des ressources humaines et financières investies dans la conservation et la protection de l'aigle royal par le MFFP et ses partenaires, de 2005 à 2018. ....	14
Tableau 2.	Tendances populationnelles (%) pour l'aigle royal pour les différents sites de décompte d'oiseaux de proie dans le nord-est de l'Amérique du Nord participant au <i>Raptor Population Index</i> .....	20
Tableau 3.	Superficies d'aires protégées recoupant l'habitat de l'aigle royal en fonction de la tenure des terres .....	33

## LISTES DES FIGURES

Figure 1.	Aire de répartition connue de l'aigle royal au Québec .....	16
Figure 2.	Proportion des carrés de 0,1° sur 0,1° situés au sud du 50° parallèle au Québec où des aigles royaux ont été observés en période hivernale (du 1 <sup>er</sup> décembre au 28 février) de 1978 à 2018, selon les données EPOQ/eBird. ....	17
Figure 3.	Décomptes d'aigles royaux (a) au site d'Eagle Crossing durant la migration printanière pour la période de 1989 à 2018; (b) au site de Montreal West Island Hawkwatch durant la migration automnale de 1989 à 2018; (c) à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski durant la migration printanière de 2001 à 2018; (d) au site côtier de l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac durant la migration automnale de 1994 à 2018.....	22
Figure 4.	Proportion des carrés de 0,1° sur 0,1° situés au sud du 50° parallèle au Québec où des aigles royaux ont été observés sur une base annuelle de 1988 à 2018, selon les données EPOQ/eBird. ....	23
Figure 5.	Nombre de territoires de nidification d'aigles royaux au Québec de 1980 à 2018.....	24
Figure 6.	Nombre d'individus par classe d'âge et ratio d'âge de l'aigle royal à l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac durant la migration automnale de 1996 à 2018.....	25
Figure 7.	Nombre de captures accidentelles d'aigles royaux par le piégeage d'animaux à fourrure et nombre total d'aigles royaux admis à l'UQROP pour la période de 2005 à 2018.....	30

## 1 INTRODUCTION

L'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) est l'un des plus grands rapaces d'Amérique du Nord (Kochert et coll., 2002). C'est une espèce emblématique dont l'observation est prisée par les amateurs d'oiseaux (Brodeur et Morneau, 1999). Il est aussi un important symbole mythologique chez un grand nombre de nations autochtones nord-américaines (Adams, 1997; De Smet, 1987). Par sa position au sommet des réseaux trophiques, il joue un rôle important à l'échelle des écosystèmes en effectuant un contrôle des populations de différentes espèces animales (Brodeur et Morneau, 1999; Norberg et coll., 2006). Il a, en outre, un effet sanitaire positif chez ses principales proies en s'attaquant en premier aux animaux malades ou moins vigilants (Ricaud et Decorde, 2009). Cette position trophique fait également de lui un bon indicateur de l'état des écosystèmes (Walker et coll., 2008; Kelly et coll., 2011). En Amérique du Nord, deux populations distinctes sont reconnues, celle de l'Ouest (du Mexique à l'Alaska et de la Colombie-Britannique à la Saskatchewan) et celle de l'Est (du Québec à la Virginie et du Manitoba au Labrador) (Asselin et coll., 2013; Morneau et coll., 2015b).

Au cours du 20<sup>e</sup> siècle, cette espèce a connu un important déclin dans toute son aire de répartition, particulièrement en raison des activités humaines. Les principales causes sont la persécution (abattage et dérangement volontaire ou non des nids), les captures accidentelles dans les pièges à canidés et l'anthropisation de son habitat (agriculture, urbanisation, etc.) (Brodeur et Morneau, 1999; Katzner et coll., 2012; Kochert et coll., 2002; Spofford, 1964). Les collisions avec des véhicules, des lignes électriques ou des éoliennes, ainsi que l'intoxication au plomb, ont aussi été des facteurs qui ralentissent le rétablissement de l'espèce (Brodeur et Morneau, 1999; Kochert et coll., 2002; Phillips, 1986).

Contrairement à certaines autres espèces de rapaces, telles que le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) ou le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), dont les déclins ont été fortement associés aux pesticides organochlorés (Bird, 1997; Wiemeyer et coll., 1984), le déclin de l'aigle royal n'est pas lié de façon aussi évidente à ces contaminants (Kochert et coll., 2002). Les pesticides organochlorés, dont le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT<sup>1</sup>) est le principal représentant, ont été largement utilisés en agriculture et en foresterie à partir des années 1940 jusqu'au début des années 1970 pour lutter contre les insectes ravageurs (Blais, 1973; Colborn et coll., 1993; Voldner et Li, 1995). En trois décennies seulement, les effets de ces épandages massifs de pesticides se sont fait ressentir sur les niveaux supérieurs des réseaux trophiques, en particulier chez les animaux ovipares comme les oiseaux et les poissons (Colborn et coll., 1993). En effet, ces pesticides provoquaient l'amincissement de la coquille des œufs et limitaient ainsi le succès reproducteur de plusieurs espèces (Lundholm, 1997).

La population de l'Ouest n'a pas été gravement touchée par l'exposition au DDT, car le régime alimentaire de cette population se compose majoritairement de mammifères et inclut peu d'oiseaux ou de poissons (Farmer et coll., 2008; Kochert et coll., 2002). Quant à la population de l'Est, elle a davantage souffert des effets du DDT. Cela s'explique par un régime alimentaire qui comprend une plus grande proportion d'oiseaux, en particulier de différentes espèces d'anatidés et de limicoles (Bednarz et coll., 1990). Depuis le milieu des années 1970, cette population a néanmoins connu une croissance régulière, à la suite de la réduction des sources de contamination

---

<sup>1</sup> La liste des sigles et des acronymes est présentée à l'annexe 1.

et d'une meilleure gestion de l'abattage illégal (Farmer et coll., 2008). Lors de la dernière évaluation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en avril 1996, l'aigle royal a été désigné comme une espèce non en péril à l'échelle du Canada, et ce, pour les deux populations combinées.

En 1999, les effectifs de la population d'aigles royaux de l'est de l'Amérique du Nord étaient encore considérés comme faibles (Brodeur et Morneau, 1999). Au Québec, malgré certains signes de rétablissement encourageants, la situation de l'espèce demeurait précaire (Brodeur et Morneau, 1999). Afin d'accélérer son rétablissement, la Société de la faune et des parcs du Québec (maintenant ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP]) a alors commandé un rapport de situation sur l'aigle royal (Brodeur et Morneau, 1999). En 2005, à la suite de ce rapport, l'espèce a été désignée vulnérable au Québec en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV) (RLRQ, c. E -12.01 (*Gazette officielle du Québec*, 2005). À la suite de cette désignation, l'Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, maintenant devenue l'Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec (EROP)<sup>2</sup>, a publié le Plan de rétablissement de l'aigle royal en septembre 2005 (Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, 2005).

Le but du plan de rétablissement était d'assurer le maintien de la population de façon autonome dans l'ensemble de son aire de répartition au Québec. Pour ce faire, l'EROP s'était fixé quatre objectifs et une série d'actions visant à atteindre ce but.

Les objectifs du plan de rétablissement étaient :

1. Atteindre ou dépasser un nombre de 65 nids connus d'ici à 2010;
2. Protéger tous les territoires de nidification connus d'ici à 2010;
3. Évaluer la population tous les cinq ans;
4. Réduire de 25 % les mortalités d'origines anthropiques d'ici à 2010.

Le plan d'action proposait 22 actions regroupées en 4 catégories et pour lesquelles une cote de priorité (1 à 3) avait été attribuée<sup>3</sup> (annexe 2) :

1. Acquisition de connaissances (5 actions);
2. Protection des territoires de nidification (8 actions);
3. Suivi de population (3 actions);
4. Communication, éducation et mise en valeur (6 actions).

---

<sup>2</sup> En 2004, l'Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec est née de la fusion des équipes de rétablissement du faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*). Cette équipe a depuis le mandat de veiller au rétablissement des oiseaux de proie désignés comme espèces menacées ou vulnérables au Québec. En 2010, le hibou des marais (*Asio flammeus*) est venu s'ajouter à la liste des oiseaux suivis par l'EROP, à la suite de son inscription sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables.

<sup>3</sup> Priorité 1 : Action essentielle à l'atteinte des objectifs sans laquelle l'atteinte des objectifs du plan de rétablissement est mise en doute. Priorité 2 : Action importante qui permet d'accélérer l'atteinte des objectifs du plan de rétablissement. Priorité 3 : Action qui permet d'assurer une réalisation optimale des objectifs.

L'EROP et ses partenaires ont été chargés de la mise en œuvre du plan de rétablissement. Le présent bilan, produit en vertu du Cadre de références des équipes de rétablissement (Gauthier, 2015) vise à décrire les activités réalisées de mars 2005 à décembre 2018, afin de mener à terme les 22 actions identifiées comme nécessaires pour le rétablissement de l'aigle royal au Québec. De plus, ce bilan présente les changements d'effectifs et de répartition au sein de la population de l'Est depuis 2005, avec un accent particulier sur le Québec, ainsi qu'un survol des nouvelles connaissances acquises sur la population. Finalement, le bilan décrit les menaces actuelles et les mesures de protection pour y répondre.

## **2 BILAN DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE RÉTABLISSEMENT**

En date du 31 décembre 2018, parmi les 22 actions proposées par le plan de rétablissement, 17 ont été réalisées, 3 sont en cours de réalisation et 2 n'ont pas été réalisées (annexe 2). Les actions ont été mises en œuvre soit par l'EROP, par le MFFP, par d'autres organismes de conservation, ou encore dans le cadre d'une collaboration de ceux-ci.

### **2.1 État de la réalisation du plan d'action**

#### **2.1.1 Acquisition de connaissances**

##### **2.1.1.1 Suivi de nidification et des habitats potentiels (A1 à A4)**

La première action du plan de rétablissement (A1) avait pour objectif de répertorier des habitats de nidification à fort potentiel suivant une approche par bassin versant. Cinq projets d'inventaire de nids (par bassin versant ou non) ont été menés depuis 2005. Le premier a été terminé dans les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie en 2009 (Fradette, 2010). Les bassins versants explorés ont été sélectionnés à la suite d'indices de présences d'aigles royaux (adulte ou structure de nidification) durant la période de nidification et dans des habitats à fort potentiel. Ces travaux ont permis de découvrir un nouveau territoire de nidification dans le bassin versant de la rivière Dartmouth et possiblement un autre territoire inactif dans le bassin versant de la rivière Madeleine. De plus, durant ces travaux, deux nids alternatifs ont été découverts sur deux territoires préalablement connus. Le deuxième projet a été effectué par le MFFP, en partenariat avec l'Institut pour la surveillance et la recherche environnementales (ISRE) dans l'aire d'entraînement militaire CYA-733 sur la Côte-Nord de 2012 à 2014 (Tremblay et St-Louis, 2012; Beaupré et coll., 2014). Le premier inventaire a été achevé dans le secteur de la rivière Natashquan. Au total, 18 nids ont été découverts, dont un était actif en 2012. En 2014, ces nids ont été revisités et l'inventaire a été élargi à la rivière du Petit Mécatina et à la rivière Piakuakamit. Quatre des nids de la rivière Natashquan n'ont pas été retrouvés en 2014, probablement détruits par le feu à l'été 2013, tandis qu'un cinquième nid a aussi été endommagé par le feu (Beaupré et coll., 2014). Aucun nid n'a été découvert dans le secteur inventorié des rivières du Petit Mécatina et Piakuakamit.

Un autre projet a été mené de 1994 à 2007 par Hydro-Québec (HQ) et portait sur les bassins versants des rivières Sainte-Marguerite et Moisie (Morneau et coll., 2012). Durant ces 13 années de suivi, 10 territoires ont été découverts dans cette région. À la fin de l'étude, en 2007, 14 territoires étaient occupés. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP)<sup>4</sup> a aussi effectué un suivi de 2007 à 2012 en Gaspésie, où 12 territoires actifs ont été suivis (Tremblay et St-Louis, 2012). Ce projet comprenait aussi un suivi des paramètres démographiques (taux d'occupation, survie et productivité) des différents nids et un suivi par télémétrie de quelques individus. Depuis, ce projet se poursuit annuellement, et ce, par un suivi élargi de la population du Québec méridional (J. Lemaître, comm. pers., 2018). Par ailleurs, un autre projet s'est déroulé en 2011 et 2012 à l'île d'Anticosti. Mené par la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq) en collaboration avec le personnel de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*, le projet a permis de suivre quatre territoires actifs.

---

<sup>4</sup> Appellation du ministère responsable du secteur faunique de l'époque, aujourd'hui devenu le MFFP.

Un autre inventaire a été réalisé par Hydro-Québec de 2010 à 2017 dans le bassin versant de la rivière Romaine dans le cadre de l'aménagement hydroélectrique de cette rivière (Hydro-Québec, 2018). Un mâle adulte nicheur a été suivi par télémétrie de 2013 à 2017, de manière à déterminer la taille du domaine vital ainsi que les effets potentiels des travaux de la Romaine-3. En date de 2017, cet inventaire a permis de découvrir neuf nids sur deux territoires différents. Finalement, un dernier projet mené par le MFFP est en cours depuis 2011 dans la région située à l'ouest de Kuujuaq. Bien qu'il ne soit pas réalisé par bassins versants, ce projet consiste à effectuer deux visites des sites de nidification de l'aigle royal annuellement (Tremblay et coll., 2013; Anctil et coll., 2019). En date de 2017, c'est 49 territoires qui avaient été découverts, dont 43 étaient occupés de 2011 à 2017 (SOS-POP, 2018). En 2018, le suivi du MFFP a couvert une zone élargie allant de Kuujuaq à Kangisqsujuag, ce qui a permis de découvrir 19 territoires, dont 12 étaient occupés. Depuis 2017, le projet comprend aussi un suivi soutenu de la productivité (Anctil et coll., 2019).

Considérant l'ensemble des inventaires effectués dans les différentes régions à la suite de la publication du plan, l'action A1 est considérée comme réalisée. Toutefois, il reste encore beaucoup de secteurs ayant un potentiel élevé à couvrir, en particulier au Nunavik, mais aussi ailleurs dans son aire de répartition. Les différents inventaires répondent aussi à l'action B1 du plan d'action qui consistait à effectuer un suivi de l'occupation des territoires de nidification. Cette action est donc considérée comme réalisée.

Les différents inventaires effectués depuis 2005 ont contribué à la découverte de 76 nouveaux territoires (SOS-POP, 2018). Certaines de ces données proviennent d'inventaires du MFFP visant précisément l'aigle royal, sans toutefois suivre l'approche par bassins versants (Tremblay et St-Louis, 2012; Tremblay et coll., 2013). De plus, une fraction importante des données de nidification provient d'inventaires touchant plusieurs espèces, que ce soit ceux de la grande faune par le MFFP et l'ISRE (Tremblay et St-Louis, 2012), d'inventaires de la sauvagine dressés par le Service canadien de la faune (SCF), de travaux pour établir de nouvelles aires protégées, ainsi que de ceux réalisés durant des études d'impact pour les parcs éoliens ou pour des projets hydroélectriques par Hydro-Québec. L'utilisation de ces différentes possibilités pour amasser des données sur la nidification de l'aigle royal fait que l'action A2 du plan de rétablissement est considérée comme réalisée.

L'action A3 visait à procéder à un inventaire quinquennal des territoires de nidification connus et à fort potentiel. Or, aucun inventaire quinquennal n'a été réalisé depuis la publication du plan de rétablissement. L'aigle royal niche principalement dans les régions nordiques, très souvent dans des endroits accessibles seulement en aéronefs; il s'avère donc plus difficile d'un point de vue logistique et financier de réaliser un tel inventaire quinquennal. Néanmoins, à une occasion, l'EROP a présenté une comparaison des données de 2007 à 2013 (EROP, 2013), montrant ainsi l'évolution de la recherche de territoires de nidification et leurs statuts d'occupation. De plus, le MFFP a effectué des suivis serrés de la nidification de l'aigle royal dans certaines régions de la province. Ces suivis ont permis d'avoir une idée de l'évolution de la population nicheuse, entre autres, au Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie, sur l'île d'Anticosti et dans le Nord-du-Québec. De ce fait, l'action A3 est considérée comme réalisée.

En ce qui a trait à la validation des données de nidification (A4), cette action a été réalisée. La validation de la précision des localisations des nids et des territoires de nidification est assurée

par le MFFP, le SCF et le Regroupement QuébecOiseaux (RQO). Des 153 territoires inscrits dans la base de données SOS-POP, y compris des sites historiques (SOS-POP, 2018), 145 (95 %) ont un ou des sites de nidification (nids) dont la précision spatiale est inférieure à 150 m (précision « S »). L'ensemble des territoires contient un total de 338 nids, dont 323 (96 %) sont d'une précision S. Dans le cadre de certains projets (Fradette, 2010; Morneau et coll., 2012; Tremblay et St-Louis, 2012), les biologistes et les techniciens de la faune ont aussi vérifié des mentions historiques de nidification/observation ou encore des mentions effectuées par des intervenants externes. Il est à noter toutefois que cette action est partiellement redondante par rapport à l'action B3.

### 2.1.1.2 Évaluer l'impact de nouvelles activités humaines (A5)

La principale mesure prise pour mener à bien cette action a été la rédaction d'un rapport, basé sur une revue partielle de la littérature, qui brossait un tableau de l'ensemble des menaces concernant l'aigle royal au Québec et apportait des pistes de solution permettant de contrer ces menaces. Une version préliminaire du rapport a été publiée en 2008 (Morneau et D'Astous, 2008).

Certaines menaces n'étaient pas couvertes par ce rapport, telles que l'intoxication au plomb, la randonnée en motoneige et les anticoagulants. L'intoxication au plomb a été identifiée comme une menace possible pour l'aigle royal en Amérique du Nord (Millsap et Vana, 1984). En revanche, les données recueillies par l'Union québécoise de réhabilitation des oiseaux de proie (UQROP) montrent que seulement 1,5 % des oiseaux (1 cas sur 68) acheminés à la clinique sont morts d'une intoxication au plomb (G. Fitzgerald, comm. pers., 2018). Néanmoins, de tous les aigles acheminés à la clinique (aigle royal et pygargue à tête blanche) de 2009 à 2013, 30 % des individus (10 sur 34) étaient contaminés au plomb. De ce nombre, 12 % des oiseaux étaient fortement intoxiqués (Maisonneuve et coll., 2014). Depuis, le Ministère a poursuivi ses recherches. Ainsi, sur les 15 aigles royaux capturés et relâchés vivants et dont la plombémie a été analysée au laboratoire de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 8 (53 %) étaient peu ou pas contaminés par le plomb (< 20 µg/dL), 6 (40 %) étaient intoxiqués (20-50 µg/dL) et 1 (7 %) était fortement intoxiqué (> 50 µg/dL) (J. Lemaître, comm. pers.). Il a été montré que, à partir de concentrations sublétales de 25 µg/dL (ou 25 ppm), le comportement de vol des individus pouvait être erratique, et ainsi augmenter les risques de mortalité (Ecke et coll., 2017), ce qui correspond à 6/15 ou 40 % des individus documentés par le MFFP (J. Lemaître, comm. pers.).

Ces résultats récents semblent indiquer que cette menace est probablement sous-estimée. Ainsi, il est fort possible que beaucoup d'aigles contaminés par le plomb meurent dans la nature sans être détectés. Cette menace semble aussi être importante chez le grand corbeau (*Corvus corax*), un corvidé charognard au comportement hivernal analogue à celui de l'aigle royal (Boarman et Heinrich, 1999; Kochert et coll., 2002). Par ailleurs, l'exposition au plomb est considérée comme une menace importante dans plusieurs études portant sur l'aigle royal (Herring et coll., 2017). Considérant l'impact potentiel de cette menace, la Sépaq, certaines pourvoiries privées, le gouvernement du Québec et Santé Canada effectuent de la sensibilisation pour encourager l'utilisation des munitions sans plomb pour la chasse (Gouvernement du Québec, 2018; Maisonneuve et coll., 2014; Santé Canada, 2013; Sépaq, 2018).

Une autre menace, qui a été identifiée par les différents membres de l'EROP, est la pratique de la randonnée en motoneige, particulièrement lorsque celle-ci se fait hors des sentiers prévus à cet effet. Cette pratique pourrait déranger les individus nichant dans certaines régions du sud du Québec. Ce dérangement potentiel et peu documenté pourrait avoir des répercussions sur la nidification de l'espèce, en particulier tôt au printemps, alors que les aigles retournent sur les sites de reproduction et que les adeptes de la motoneige sont encore nombreux sur les sentiers et hors de ceux-ci.

Finalement, l'empoisonnement par les pesticides anticoagulants a aussi été rapporté comme une menace chez les oiseaux de proie (Stone et coll., 2003). Ces pesticides sont principalement utilisés pour le contrôle des populations de rongeurs près des habitations. Malgré une diète comprenant moins de mammifères (Bednarz et coll., 1990), la population de l'Est est tout de même sujette à cette menace (Thomas et coll., 2011). L'espèce peut être exposée de deux façons à ces produits, soit par empoisonnement secondaire (consommation d'une proie morte ou vivante empoisonnée) ou par empoisonnement tertiaire (consommation d'un prédateur mort ou vivant qui lui-même a été empoisonné de façon secondaire) (Herring et coll., 2017). Puisque l'exposition à ces produits a lieu en majorité près des zones urbaines (Herring et coll., 2017), le risque pour la population de l'Est serait vraisemblablement plus important dans son aire d'hivernage, lorsque les individus sont plus près des zones urbanisées.

Considérant la publication de la version préliminaire du rapport par Morneau et D'Astous (2008) et l'information recueillie dans la littérature, l'action A5 a été réalisée.

## **2.1.2 Protection des territoires de nidification**

### **2.1.2.1 Suivi des territoires de nidification et compilation des données (B1 à B3)**

Depuis 1994, le RQO collabore avec le Service canadien de la faune d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC-SCF) à un programme de suivi des différentes espèces d'oiseaux en péril au Québec. Ce programme vise à répertorier les sites de nidification d'espèces en péril et d'en suivre l'occupation au fil des années. Pour l'aigle royal, ce suivi est effectué par un réseau de participants bénévoles et par un ensemble d'organismes collaborateurs. En plus des inventaires mentionnés précédemment, les travaux sur le terrain pour le deuxième *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*, qui a été chapeauté par le SCF, le RQO et Études d'Oiseaux Canada (EOC), ont eu lieu de 2010 à 2014. Ainsi, plus de 100 000 heures d'effort visant à obtenir de l'information sur la nidification des oiseaux au Québec ont été fournies par environ 2 000 participants (*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*, 2017). Au cours de ces cinq années, les efforts ont été principalement concentrés dans la partie méridionale de la province, soit la portion du territoire située au sud de la latitude 50° 30' N. Depuis, la récolte de données se poursuit pour le Québec nordique.

Les données collectées dans le cadre de ces deux importants programmes ont été versées dans la banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec (SOS-POP), qui est gérée par le RQO. Les données sont ensuite transmises au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). La centralisation des données dans SOS-POP permet de mieux suivre la répartition des espèces en péril du Québec, facilitant ainsi la protection de celles-ci. Les

différents inventaires servent aussi à trouver des nids alternatifs des couples nicheurs dans les territoires connus, ce qui permet de mieux circonscrire chacun des territoires. À la fin de la saison 2018, 100 % des territoires de nidification connus de l'aigle royal inscrits dans la base de données SOS-POP étaient répertoriés dans la base de données du CDPNQ (SOS-POP, 2018). Pour plus de détails sur le nombre de nids et de territoires, veuillez consulter le dernier paragraphe de la section 2.1.1.1. À la vue de ces statistiques, les actions B1, B2 et B3 sont considérées comme réalisées.

### **2.1.2.2 Mesures de protection des territoires de nidification (B4 à B8)**

Certaines mesures de protection visant les sites de reproduction ont été prises au fil des années. L'entente administrative prise en 1996 entre les secteurs Faune Québec, Forêt Québec et Opérations régionales du MRNF et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (ci-après désignée comme « l'entente administrative de 1996 »)<sup>5</sup>, visant à assurer la protection de l'habitat des espèces menacées ou vulnérables, a permis de définir les mesures de protection des nids d'aigles royaux localisés sur des terres publiques soumises à l'aménagement forestier (MFFP, 2016b). Ainsi, toutes les activités liées à l'exploitation forestière sont proscrites dans une zone de 300 m autour de tous les nids (actifs ou non). De plus, toutes les activités sont aussi proscrites dans une zone de 400 m supplémentaires autour de la première zone, mais seulement durant la période de nidification, qui a été établie du 15 mars au 1<sup>er</sup> septembre. Cette mesure touche toutes les activités associées à l'exploitation forestière, telles que la construction, temporaire ou non, de bâtiments, de routes et la coupe forestière elle-même (MFFP, 2016b).

En revanche, aucune entente n'a été signée avec l'industrie minière ni avec l'industrie pétrolière pour réduire le dérangement des couples nicheurs. Une deuxième mesure qui a été mise en place concerne les vols d'aéronefs militaires dans la zone CYA-733. Cette mesure inclut la fermeture de l'espace aérien situé à proximité des nids (4,63 km) durant la saison de nidification (Beaupré et coll., 2014). Cette mesure, adoptée conjointement par le ministère de la Défense nationale et par l'Institut pour la surveillance et de recherche environnementales (ISRE), s'applique seulement si le nid est actif (avec des œufs ou des jeunes; Beaupré et coll., 2014).

Quant à Hydro-Québec, elle a mis en place certaines mesures de protection pour les nids d'aigle royal. Ainsi, cette société d'État effectue, depuis le début des années 1990, des inventaires préalables à l'aménagement de réservoirs hydroélectriques et, depuis le début des années 2000, à la construction de lignes de transport à haute tension ou à d'autres projets afin d'éviter les mises en chantier à proximité des nids d'aigles royaux ou d'autres espèces sensibles (Morneau et D'Astous, 2008). De plus, la Société a installé des balises colorées pour réduire les risques de collision lorsqu'une ligne de transport est déjà en place et qu'un nid est découvert à proximité de celle-ci (Hydro-Québec Équipement et services partagés, 2014). Hydro-Québec respecte aussi la

---

<sup>5</sup> Le libellé complet du document est « Entente administrative concernant la protection des espèces menacées ou vulnérables de faune et de flore et d'autres éléments de biodiversité dans le territoire forestier du Québec ». Le ministère actuel correspondant au MRNF est le MFFP et celui correspondant au MDDEP est le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

zone d'exclusion de 300 m et la zone tampon de 400 m lors de la construction des lignes de transport d'électricité (Hydro-Québec Équipement et services partagés, 2014).

En ce qui a trait à l'implantation de parcs éoliens, le gouvernement du Québec a adopté des protocoles pour effectuer un suivi des oiseaux de proie (MRNF, 2008). Si un nid d'aigle royal est découvert à moins de 20 km du parc projeté, le protocole requiert qu'un suivi télémétrique soit réalisé afin de vérifier si le parc éolien entrave l'utilisation de l'habitat de l'individu, auquel cas des mesures d'atténuation sont demandées. De plus, lors de la mise en exploitation du parc éolien et pour une durée de trois ans, un suivi de la mortalité des oiseaux de proies a lieu au pied des éoliennes (MDDEFP, 2013). Ces protocoles sont des mesures obligatoires du certificat d'autorisation d'exploitation de parcs éoliens délivré par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec, 2013).

Par ailleurs, bien qu'il n'y ait aucun site de nidification d'aigles royaux à proximité d'un site d'escalade d'importance (Bussière, 2010; Fédération québécoise de la montagne et de l'escalade [FQME], 2018), la FQME travaille en collaboration avec le RQO et le MFFP pour protéger les sites de nidification des oiseaux de proie.

Considérant que l'application de certaines des mesures et ententes entreprises n'a été que partiellement réalisée et qu'il n'y a pas encore de mesures concernant l'industrie minière, les actions B4 et B5 sont considérées comme en cours de réalisation.

Il y a très peu d'information disponible sur les suivis dans l'application des mesures de protection et de leur efficacité. En fait, aucun suivi systématique n'a été effectué et seuls quelques cas particuliers ont été documentés. Hydro-Québec a entre autres effectué un suivi des nids avant, pendant et après les travaux d'aménagement hydroélectrique de la Romaine-3 pour s'assurer que les mesures en place étaient efficaces et suffisantes (Hydro-Québec, 2018). Ainsi, suivant les résultats du suivi télémétrique d'un mâle adulte effectué par le MFFP, Hydro-Québec a pris la décision de relocaliser une tour de télécommunications, de manière à ce qu'elle soit située à l'extérieur du domaine vital essentiel de l'oiseau. Considérant qu'aucune mesure systématique de vérification n'a été mise en place, soit pour le suivi de l'application des mesures ou pour mesurer l'efficacité de celles-ci, les actions B6 et B7 n'ont pas été réalisées.

L'action B8 a d'abord pu être réalisée grâce à la production de divers outils de communication touchant les activités de plein air (autre que la chasse et la trappe) par l'EROP et ses partenaires. Premièrement, le RQO (Bussière, 2010) a publié un document en ligne à l'intention des gestionnaires de parois d'escalade et des adeptes de ce sport. Dans ce document, on peut voir différentes mesures de protection pour les nids des différentes espèces d'oiseaux de proie nichant sur les parois. Ces mesures visent à réduire le dérangement engendré par la pratique de l'escalade. Cependant, il faut considérer que très peu, voire qu'aucun nid d'aigle royal n'est touché par cette activité (Bussière, 2010; FQME, 2018). Autre que les mesures liées à l'escalade, le RQO effectue aussi de la sensibilisation sur différents portails pour réduire le dérangement des nids d'oiseaux.

L'UQROP et, entre autres, l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac (OOT) sensibilisent également les différents publics à l'importance des oiseaux de proie et à celle de limiter les répercussions

humaines sur ceux-ci par leurs activités quotidiennes. Quant au MFFP, une équipe a participé au documentaire *La vie aux sommets* réalisé par Roger Leblanc en 2015. Lors d'une séquence, on peut voir la capture d'un aigle royal par cette équipe et la pose d'un émetteur satellitaire. En ce qui concerne la Sépaq, les responsables de la conservation du parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie et du parc national de la Gaspésie ont utilisé le blogue de conservation pour faire connaître les travaux de recherche entrepris concernant l'aigle royal dans chacun des parcs (Boulianne, 2016; Isabel, 2016).

### **2.1.3 Suivi de population**

#### **2.1.3.1 Stations d'observation d'oiseaux de proie en migration (C1 et C2)**

Des suivis annuels des populations d'oiseaux de proie en migration sont réalisés depuis de nombreuses années par des stations de dénombrement. Ainsi, depuis 1993, Explos-Nature recense les oiseaux de proie en migration automnale d'août à la fin de novembre à l'OOT. Le Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent (COBSL) (2002-2005 et 2013-2015), le RQO (2006-2012) et l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski (OOR) (2016-2017) ont quant à eux assuré le suivi des oiseaux de proie en migration printanière au belvédère Raoul-Roy situé dans le parc national du Bic, et ce, depuis 2002. Par ailleurs, deux observateurs indépendants, Robert Barnhurst et Mabel McIntosh, dénombrent des oiseaux de proie en migration dans la région de Montréal depuis 1980, soit au printemps, à la station Eagle Crossing South West, et à l'automne, à la station Montreal West Island Hawkwatch (R. Barnhurst, comm. pers., 2017).

Toutes les données de ces observatoires sont accessibles sur demande, soit à l'organisation HawkCount ou encore aux organismes et aux personnes mêmes. Ces données sont, entre autres, utilisées dans le cadre d'articles scientifiques (Farmer et coll., 2008; Fitzgerald et coll., 2015; Morneau et coll., 2012), d'études d'impact (Fitzgerald et coll., 2012) et de rapports (Brodeur et Morneau, 1999; Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, 2005; EROP, 2009). De plus, ces différentes stations sont toujours en fonction et soutenues, en partie, par le MFFP. Par conséquent, les actions C1 et C2 ont été réalisées.

#### **2.1.3.2 Analyser les données d'observations et autres sources de données (C3)**

Il faut d'abord noter qu'aucune analyse de population quinquennale regroupant toutes les données provenant du Québec n'a été effectuée depuis 2005. En revanche, l'OOT et l'OOR produisent un rapport annuel de leurs activités dans lequel se retrouvent les données de décompte pour les différentes espèces. Ces rapports ne contiennent généralement pas d'analyse de tendances populationnelles. Dans le cas de l'OOT, les données de rapaces sont analysées tous les trois ans dans le cadre du projet *Raptor Population Index* qui est une collaboration entre quatre organisations, soit le Hawk Migration Association of North America (HMANA), le Hawk Mountain Sanctuary (HMS), HawkWatch International (HWI) et EOC. Pour ce qui est des données provenant du parc national du Bic, une analyse des tendances des populations de 2002 à 2013 a été effectuée par le RQO (Guénette et Lang, 2005).

L'objectif de l'action C3 visait à préciser la tendance à long terme de la population du nord-est avec toutes les données disponibles. Bien qu'aucune analyse de ce type n'ait été achevée, l'action C3 est considérée en cours de réalisation, car certaines analyses ont été effectuées de 2005 à 2017 permettant de répondre en partie à l'objectif. De plus, des membres de l'EROP ont collaboré à une étude visant à estimer le nombre de couples nicheurs au Québec (Morneau et coll., 2015a) ainsi que dans le nord-est de l'Amérique du Nord (Morneau et coll., 2015b). En extrapolant la densité de nids connus à la superficie inventoriée, les auteurs estiment qu'il pourrait y avoir de 300 à 500 couples au Québec et environ 1 236 couples dans l'est du Canada. Par ailleurs, la population totale a été estimée à  $5\,122 \pm 1\,338$  individus dans le nord-est de l'Amérique du Nord (Dennhardt et coll., 2015).

## **2.1.4 Communication, éducation et mise en valeur**

### **2.1.4.1 Sensibilisation des différents groupes et communautés (D1, D2 et D4)**

Un des volets importants du plan de rétablissement de l'aigle royal portait sur la sensibilisation de différentes communautés, soit les détenteurs d'arme à feu, les trappeurs et les communautés autochtones, à la vulnérabilité et à la protection de l'espèce. Il était aussi suggéré d'effectuer un sondage auprès des trappeurs du Québec concernant la capture accidentelle d'aigles royaux et de pygargues à tête blanche lors d'activités de trappage.

L'aigle royal étant une espèce à déclaration obligatoire en vertu du Règlement sur les animaux à déclaration obligatoire (RLRQ, c. C-61.1, r. 4) édicté en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF) (RLRQ, c. C-61.1), l'EROP et ses différents partenaires ont effectué plusieurs actions auprès des trappeurs et des communautés autochtones. L'objectif était de les sensibiliser à la conservation de cette espèce et à la déclaration obligatoire des captures accidentelles. Des rencontres ont d'ailleurs eu lieu avec la Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec (FTGQ) en 2008 et en 2013 pour promouvoir des techniques de trappe moins risquées pour les aigles, ainsi que pour sensibiliser les trappeurs à déclarer les captures accidentelles et à les inciter à déclarer les oiseaux morts ou blessés aux agents de protection de la faune, tel que le prescrivent la LCMVF et ses règlements (Fitzgerald et coll., 2012 et 2015). Ces dernières années, plusieurs ateliers, consultations et conférences ont été donnés à diverses associations régionales, ou en marge des salons des trappeurs (convention annuelle), par des représentants du MFFP (G. Fournier, comm. pers., 2019).

Différents documents ont aussi été publiés, dont un dépliant de sensibilisation pour les trappeurs produit par la FTGQ en collaboration avec la Fondation de la faune du Québec (FFQ), l'UQROP, l'EROP et le MFFP (FTGQ, 2014). De plus, la FTGQ inclut maintenant la sensibilisation aux captures accidentelles d'oiseaux de proie et la déclaration obligatoire de ces oiseaux dans ces différents manuels de trappe (Fournier, 2010; Martineau-Rousseau et coll., 2017). Ces documents contiennent de l'information utile permettant d'identifier les aigles et suggèrent des techniques de trappe alternatives pour réduire les risques de captures accidentelles. On y trouve aussi des renseignements sur la manipulation sécuritaire des rapaces et sur les consignes à suivre pour manipuler un oiseau vivant lors d'une capture accidentelle. Parmi ces documents, une fiche a été produite en collaboration avec l'Institut de la fourrure du Canada, (IFC), la FTGQ et le MFFP et a été intégrée au document *Meilleures pratiques de piégeage*. Le tout a été mis en ligne sur les

sites Internet des trois partenaires. Un numéro spécial sur la sélectivité a également été publié dans la revue *Le coureur des bois, le magazine du trappeur québécois* à l'automne 2017. Le MFFP avait alors produit un article de fond sur le sujet qui intégrait des approches permettant d'éviter les captures accidentelles d'aigles et de pygargues (Fournier, 2017).

En marge de la dernière réforme du programme de formation obligatoire des trappeurs au Québec en 2017, on a mis l'accent sur l'aspect de la sélectivité des engins de capture et des techniques de piégeage utilisées. Des techniques à risques ont été retirées et celles retenues ont été représentées par des pictogrammes, pour sensibiliser les piégeurs à mettre en application les approches et les modifications à adopter pour éviter les captures accidentelles, notamment d'aigles et de pygargues. Cette réforme du programme de formation des trappeurs a permis d'intégrer tous ces éléments dans l'ensemble des outils didactiques produits (présentation visuelle du moniteur, manuel de formation et DVD d'accompagnement). Les moniteurs et les instructeurs du programme de formation ont également été formés. Des ateliers spéciaux ont été donnés à cette occasion par des instructeurs chevronnés.

Par ailleurs, un fascicule de sensibilisation à la conservation des oiseaux de proie a été produit en 2006 par l'Association des trappeurs cris, le MFFP, l'UQROP, la FFQ et ECCC-SCF pour les communautés autochtones (Anonyme, 2006) afin de réduire l'abattage et le trappage accidentel de ces espèces. En revanche, cette menace est probablement de faible importance pour l'aigle royal. D'une part, les communautés ne trappent que très rarement les canidés, ce qui limite les prises accidentelles (P. Canac-Marquis comm. pers., dans Fitzgerald et coll., 2015). De plus, les résultats d'un sondage effectué par l'UQROP auprès de différents regroupements et communautés autochtones, couplés au fait que plusieurs communautés s'approvisionnent en plumes à l'UQROP, suggèrent que peu de carcasses d'aigle royal seraient en circulation dans les communautés (Fitzgerald et coll., 2015). Par contre, ce type d'activité ne signifie pas qu'il n'y a pas de marché noir pour les parties d'aigles au Québec (G. Fitzgerald comm. pers., 2018). Pour terminer, l'UQROP a mené en 2009 un sondage auprès des trappeurs qui ont trappé des canidés ou des lynx durant la saison 2007-2008. Les trappeurs concernés ont répondu au sondage dans une proportion de 38,9 %. Le nombre de captures accidentelles provenant de ces trappeurs se chiffre à 191 aigles (aigles royaux et pygargues à tête blanche confondus) et seulement 33,5 % de ces captures ont été déclarées (pour plus de détails sur le sondage, voir Fitzgerald et coll., 2012 et 2015).

Même si l'action D1 couvrirait le piégeage et l'abattage, l'EROP a surtout concentré ses actions sur le piégeage accidentel, dont le risque peut être réduit plus facilement, alors que l'abattage est souvent volontaire et donc plus difficile à gérer. D'autre part, les statistiques montrent que seulement 7 % des oiseaux admis à l'UQROP (pygargues à tête blanche et aigles royaux confondus) ont été blessés ou tués par armes à feu. Par les différentes publications, collaborations et réunions qui ont été effectuées depuis 2005, les actions D1, D2 et D4 ont été réalisées.

#### **2.1.4.2 Oiseaux blessés et en réhabilitation (D3, D5 et D6)**

Le nombre d'oiseaux blessés ou morts acheminés à l'UQROP augmente depuis 2000, passant d'un total de 13 individus pour la période de 1985 à 1999 à un total de 76 individus de 2000 à 2018 (UQROP, données inédites), cela découle, entre autres, des efforts de sensibilisation (voir section 2.1.4.1), mais aussi d'une révision du processus de suivi de la déclaration des oiseaux de

proie par le MFFP et l'UQROP (J. Lemaître comm. pers., 2018). Toutefois, cette tendance pourrait aussi être liée à une augmentation du nombre d'incidents, ou d'un effet combiné de ces deux phénomènes. Dans la majorité des documents de sensibilisation produits par l'UQROP, la FTGQ, le MFFP ou d'autres intervenants, on trouve une mention spéciale concernant l'acheminement et la déclaration obligatoire de tous les oiseaux blessés, malades ou morts aux agents de protection de la faune. Ces mentions contiennent, entre autres, des instructions (vidéos ou écrites) sur la manipulation des rapaces et des coordonnées pour contacter une personne responsable. Il faut rappeler que l'aigle royal est une espèce à déclaration obligatoire en vertu de la LCMVF et des règlements afférents, donc l'oiseau doit être acheminé aux agents de protection de la faune ou, du moins, ceux-ci doivent en être informés. L'UQROP poursuit toujours ses activités de réhabilitation et de soins destinés à l'aigle royal et à d'autres espèces de rapaces. Depuis 2005, l'UQROP a reçu un total de 71 aigles royaux, de ce nombre, seulement deux étaient vivants et un a été remis en liberté. Par ailleurs, huit aigles ont été relâchés avec succès depuis 2000 (UQROP, données inédites). En somme, les actions D3, D5 et D6 ont été réalisées.

## **2.2 Ressources investies pour la mise en œuvre du plan de rétablissement**

Comme mentionné précédemment, de nombreux organismes, membres ou non de l'EROP, participent à la mise en œuvre du plan de rétablissement de l'aigle royal. Ces organismes contribuent aux efforts de rétablissement en y investissant des ressources humaines ou financières. Ces ressources s'ajoutent à celles investies par le MFFP depuis la mise en œuvre du plan de rétablissement en 2005. De 2005 à 2008, le MFFP a récolté les données sur les ressources financières et humaines consacrées annuellement à la conservation des espèces fauniques en situation précaire. De 2008 à 2018, le MFFP n'a pas effectué de compilation précise des ressources investies dans le cadre des travaux liés à la conservation et la protection de l'aigle royal. Pour ces années, une recherche auprès des différents partenaires et du MFFP a été effectuée par le comité de rédaction du présent bilan. Les données concernant l'aigle royal sont présentées dans le tableau 1.

Ces données démontrent clairement que la contribution des partenaires est essentielle à la mise en œuvre du plan de rétablissement de l'aigle royal. En effet, 71 % des ressources totales sont investies par les partenaires et 29 %, par le MFFP. Cela représente un investissement annuel moyen par le MFFP de 18 000 \$ et un investissement annuel moyen de 44 000 \$ par les partenaires. Il est toutefois important de mentionner que les ressources présentées précédemment sous-estiment les efforts réellement consentis à la conservation de l'espèce. Il est en effet impossible de répertorier l'ensemble des ressources investies dans cette espèce au Québec en raison de la disponibilité de l'information chez les divers organismes travaillant à sa conservation. De plus, l'absence de compilations annuelles des projets et des ressources investies pour la période de 2008 à 2018 explique les données manquantes en ressources humaines pour certaines années et contribue par le fait même à la sous-estimation globale de l'effort réel qui a été déployé.

Tableau 1. Répartition annuelle des ressources humaines et financières investies dans la conservation et la protection de l'aigle royal par le MFFP et ses partenaires, de 2005 à 2018.

Année financière (1 <sup>er</sup> avril au 31 mars)	MFFP		Partenaires		Total <sup>b</sup>
	(\$)	(j-p.)	(\$)	(j-p.)	(\$)
2005-2006 <sup>a</sup>	8 000	58	26 000	45	75 200
2006-2007	3 800	17	2 300	6	15 300
2007-2008 <sup>a</sup>	0	40	18 000	1 003	435 200
2008-2009	700	n. d. <sup>c</sup>	18 600	n. d.	19 300
2009-2010	3 200	n. d.	9 400	n. d.	12 600
2010-2011	3 300	n. d.	3 500	n. d.	6 800
2011-2012	5 000	8	7 700	n. d.	15 900
2012-2013	11 300	21	7 600	5,5	29 500
2013-2014	20 700	26	8 700	7,5	42 800
2014-2015	12 800	22,5	2 400	7	27 000
2015-2016	13 200	18	17 900	8	41 500
2016-2017	12 000	18	6 800	5	28 000
2017-2018	32 300	45	6 300	10	60 600
<b>TOTAL</b>	<b>126 300</b>	<b>273,5</b>	<b>135 200</b>	<b>1 097</b>	<b>809 700</b>

<sup>a</sup> Les données sont tirées des documents suivants : Gauthier et coll. (2006) et Gauthier et Simard (2008).

<sup>b</sup> Incluant les jours-personnes convertis en dollars (1 j-p. = 400 \$).

<sup>c</sup> n. d. = non disponible.

### **3 ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE LA POPULATION D'AIGLES ROYAUX AU QUÉBEC**

#### **3.1 Aire de répartition historique et actuelle**

Les données historiques antérieures à 1960 sont rares pour l'aigle royal dans l'est de l'Amérique du Nord. Des mentions de nidification existent pour les provinces de l'Ontario, du Québec, le Labrador et les provinces maritimes (Brodeur et Morneau, 1999; Katzner et coll., 2012; Kochert et coll., 2002). Un petit nombre de cas de nidification ont été signalés en Nouvelle-Angleterre (au Vermont, date inconnue, dernière mention en 1961 au New Hampshire, en 1972 dans l'État de New York et la plus récente, en 1999, dans le Maine) (Katzner et coll., 2012; Kochert et coll., 2002). Au Québec, la nidification a été confirmée historiquement en Gaspésie, sur la Côte-Nord, près de la baie d'Ungava et de la baie d'Hudson ainsi qu'à l'île d'Anticosti et possiblement dans les Laurentides (Brodeur et Morneau, 1999; SOS-POP, 2018). De nos jours, l'espèce ne niche plus aux États-Unis à l'est du Mississippi (Katzner et coll., 2012; Kochert et coll., 2002) ni dans les provinces maritimes (à l'exception du Labrador; Brodeur et Morneau, 1999). Au Québec, la nidification a été confirmée dans plusieurs régions. L'aigle royal niche actuellement dans cinq régions administratives, soit dans le Nord-du-Québec, sur la Côte-Nord (dont à l'île d'Anticosti), en Gaspésie, dans le Bas-Saint-Laurent et dans la Capitale-Nationale (Brodeur et Morneau, 1999; SOS-POP, 2018; Todd, 1963) (figure 1).

Bien que les données historiques sur les aires d'hivernage soient éparées pour la population de l'Est, les travaux de Millsap et Vana (1984) montrent que la répartition historique de l'aire d'hivernage est sensiblement la même qu'actuellement. Toutefois, il semble y avoir moins d'hivernants aujourd'hui dans le sud de son aire comparativement à autrefois. En effet, selon Millsap et Vana (1984), un nombre considérable d'individus hivernait en Floride, en Géorgie et en Alabama, ce qui n'est pas mentionné dans les plus récentes études (eBird Basic Dataset, 2018). De nos jours, la population de l'Est hiverne principalement dans l'est des États-Unis et, dans une moindre mesure, dans le sud de l'Ontario et du Québec (eBird Basic Dataset, 2018; Brodeur et Morneau, 1999). Les principales aires d'hivernage aux États-Unis se situent à l'ouest des Appalaches, soit au Tennessee, en Virginie-Occidentale, en Pennsylvanie, le long du fleuve Mississippi, mais aussi autour de la baie de Chesapeake (Miller et coll., 2017). Il hiverne aussi le long de la côte Atlantique aux États-Unis, dans les États du Nord-Est (Brodeur et Morneau, 1999; Kochert et coll., 2002; Tremblay et coll., 2012) et dans certains États du Midwest, tels que le Missouri et l'Indiana (Miller et coll., 2017).

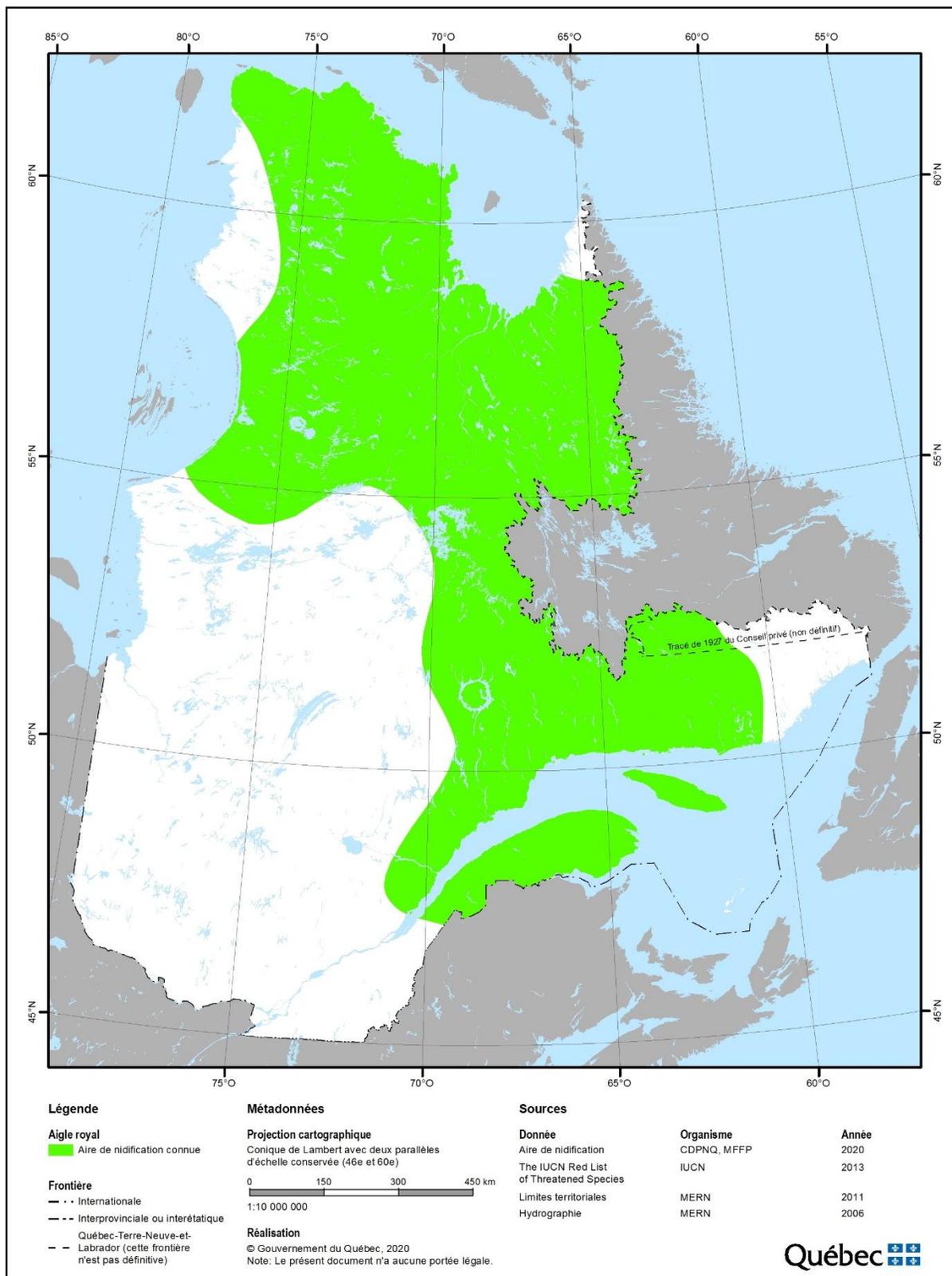


Figure 1. Aire de répartition connue de l'aigle royal au Québec, établie à partir des données de SOS-POP et du *Deuxième Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*.

Plus récemment, de plus en plus individus semblent hiverner dans l'État du Michigan (Busam, 2003). Cet État n'était historiquement pas connu pour être une aire d'hivernage régulière (Millsap et Vana, 1984). Pour ce qui est du Québec, il y a 632 mentions d'aigles royaux en période hivernale depuis 1972 (eBird Basic Dataset, 2018; Desrochers, 2018). Selon les données de la base de données de l'Étude des populations d'oiseaux du Québec [EPOQ]/eBird, de 1978 à 2018, le nombre d'aigles royaux observés dans la province en hiver est en hausse significative depuis 1978, bien qu'on observe une stabilisation, voire un léger déclin depuis le début des années 2010 (figure 2). Considérant la faible abondance de l'espèce, l'approche utilisée pour déterminer les tendances de population à partir de cette base de données a été de diviser le territoire situé sous le 50° parallèle en carrés de 0,1° de latitude sur 0,1° longitude et de noter pour chaque année la proportion des carrés où l'espèce a été observée. Cette méthode repose sur la présomption qu'une espèce plus abondante est plus répandue. De cette façon, la proportion des carrés comportant l'espèce devient un bon indicateur de l'abondance annuelle de celle-ci (A. Desrochers, comm. pers., 2019).

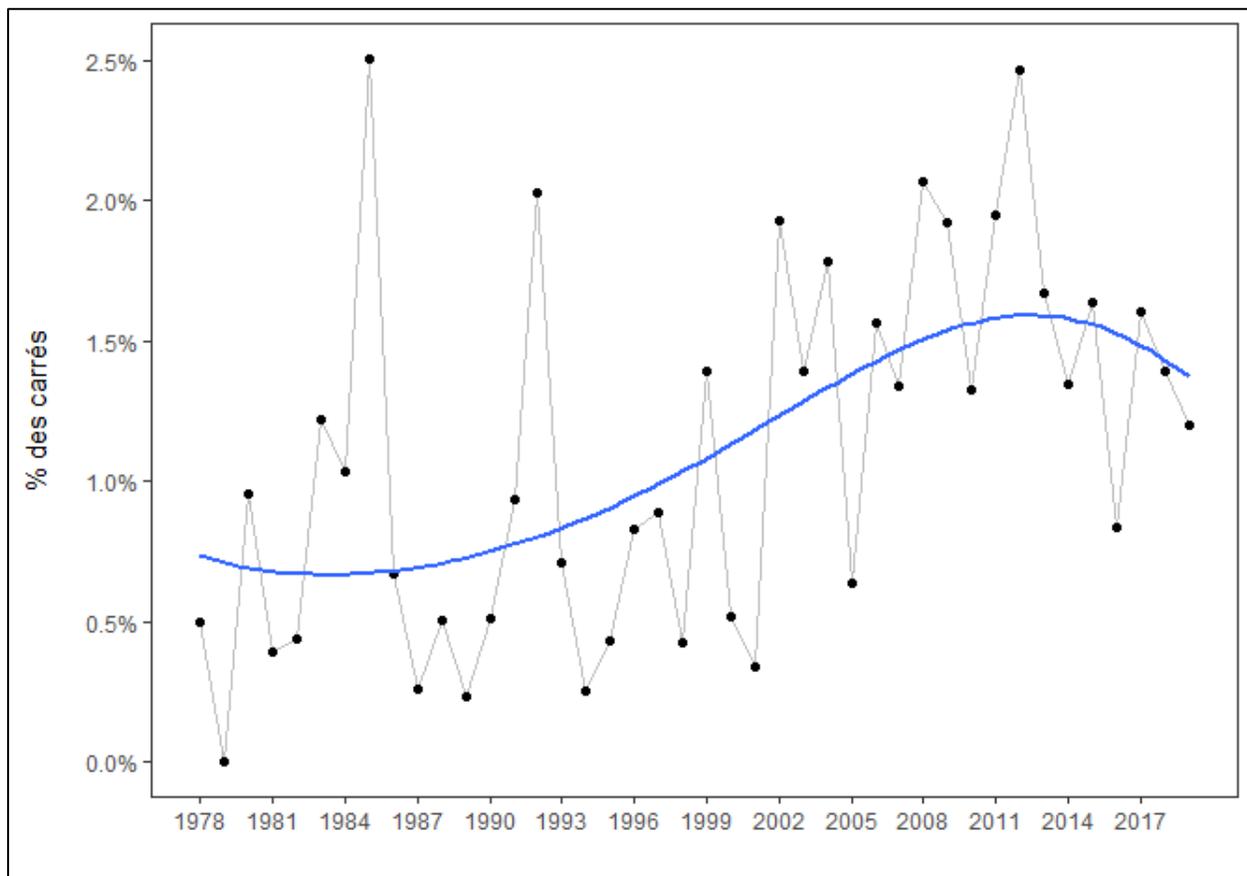


Figure 2. Proportion des carrés de 0,1° sur 0,1° situés au sud du 50° parallèle au Québec où des aigles royaux ont été observés en période hivernale (du 1<sup>er</sup> décembre au 28 février) de 1978 à 2018, selon les données EPOQ/eBird.

Par ailleurs, on trouve des mentions d'hivernage dans toutes les régions administratives du Québec, à l'exception du Nunavik; cependant, la plupart des mentions se situent dans le sud du Québec. Les adultes semblent hiverner davantage à l'intérieur des terres et les immatures, plus

sur la côte (Brodeur et Morneau, 1999). Durant cette période, l'habitat utilisé est constitué principalement de milieux forestiers (à  $79 \pm 14$  %), mais inclut aussi des milieux ouverts ( $15 \pm 8$  %), des milieux humides ( $1 \pm 6$  %) et des milieux développés ( $4 \pm 1$  %) (Miller et coll., 2017). L'utilisation de zones forestières se justifierait par la disponibilité de perchoirs et de sites de repos (*roosting site*) de qualité et par la présence de certains types de proies.

En ce qui a trait à la migration de l'aigle royal au Québec, elle se déroule essentiellement du début mars à la fin mai au printemps, avec une date de passage moyenne établie au 20 avril au parc national du Bic (Guénette et Lang, 2015). À l'automne, les oiseaux nichant dans le nord du Québec et au Labrador quittent leurs aires de nidification de la mi-septembre à la mi-octobre, avec un certain décalage selon les groupes d'âge (juvéniles, subadultes et adultes, Miller et coll., 2017). À Tadoussac, la date moyenne de passage de 1996 à 2018, tous âges confondus, est le 23 octobre, tandis que des individus migrateurs sont notés jusqu'à la fin novembre (OOT, données inédites). Dans la région de Montréal, des individus sont observés en migration jusqu'à la mi-décembre, selon les données de la station Montréal West Island Hawkwatch (HMANA, 2019).

La migration dans l'est du continent s'effectue principalement le long des contres forts nord-ouest des Appalaches (Katzner et coll., 2012; Lanzone et Miller, 2012), bien que certains individus migrent aussi par les Grands Lacs (Brodeur et Morneau, 1999). En automne, au Québec, les aigles provenant du nord-est du Québec et du Labrador suivent la rive nord du fleuve Saint-Laurent, mais pas directement le long de la côte (Tremblay et St-Louis, 2012). Les principaux points de passage sont situés à l'ouest de l'île de Montréal et à l'ouest du lac Saint-Pierre (Tremblay et St-Louis, 2012). Au printemps, les aigles nichant au nord du fleuve Saint-Laurent semblent suivre certains corridors en fonction de la localisation de leur aire de nidification (Katzner et coll., 2012; Lanzone et Miller, 2012). Ainsi, les oiseaux nichant le long de la baie d'Hudson ou de la péninsule d'Ungava ont tendance à migrer dans l'extrême ouest du Québec ou par l'est de l'Ontario (Brodeur, 1994). Pour les individus nichant sur la Côte-Nord ou au Labrador, on observe une tendance à traverser le fleuve Saint-Laurent à l'ouest de la Gaspésie (MFFP, données non publiées).

### **3.2 Habitats utilisés au Québec**

Au Québec, la plupart des sites de nidification se trouvent dans le domaine de la forêt boréale ou plus au nord, dans la toundra (SOS-POP, 2018). L'aigle royal niche surtout sur des falaises rocheuses et très peu dans de grands arbres (SOS-POP, 2018). En fait, moins de 1 % des nids connus (deux nids au total) au Québec se trouvent dans de grands arbres (SOS-POP, 2018). On sait que des individus de la population de l'Est qui nichent dans les basses-terres de la baie d'Hudson au Manitoba, où l'on ne trouve pas de falaises, utilisent de grandes épinettes blanches (Asselin et coll., 2013). Au Québec, la rareté des nids dans des arbres ne semble pas résulter d'un manque d'effort pour découvrir de tels nids. De nombreux travaux ont été effectués dans le cadre de projets hydroélectriques sur la Côte-Nord et dans la région de la baie James depuis les années 1970, sans que des nids soient détectés dans des arbres. La nidification dans les grands arbres est, cependant, plus fréquente dans la population de l'Ouest (De Smet, 1987; Kochert et coll., 2002; McGahan, 1966).

Morneau et coll. (1994) mentionnent que les aigles à la baie d'Hudson préfèrent nicher sur des falaises d'une hauteur moyenne de 71,9 m, le nid se situant à une hauteur moyenne de 37,2 m. La

plupart des nids sont construits sur des falaises orientées sud ou sud-ouest (Faune Québec, 2012; Morneau et coll., 1994). Le substrat utilisé peut varier selon sa disponibilité (Schmalzried, 1976 dans Faune Québec, 2012).

Dans le nord-est de l'Amérique du Nord, l'aigle royal s'alimente surtout en milieu ouvert, où il attrape une diversité de macromammifères tels que des lagomorphes, des marmottes communes (*Marmota monax*), des sciuridés et d'autres rongeurs (Brodeur et Morneau, 1999; Kochert et coll., 2002), mais aussi des oiseaux aquatiques et des gallinacés (Spofford, 1964 dans Brodeur et Morneau, 1999; C. Maisonnette, comm. pers.). Les milieux ouverts de prédilection sont les plateaux alpins, les zones de toundra et de taïga, les zones de brûlis et les coupes forestières (Brodeur et Morneau, 1999; Kochert et coll., 2002). L'aigle royal se nourrit aussi de poissons vivants en rivière (Brodeur et Morneau 1999; Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, 2005). Par conséquent, un habitat idéal comprendra une falaise pour le nid, des milieux ouverts et une ou des rivières à proximité. En hiver et au début de la saison de reproduction, l'aigle royal se nourrit souvent de charognes (Watson, 2010), il s'alimentera entre autres sur les carcasses de cervidés (Marr et Knight, 1983). Ces carcasses peuvent provenir, en outre, des bords de route ou d'animaux blessés par la chasse.

Le domaine vital utilisé par un couple nicheur varie grandement selon la densité des proies (Brodeur et Morneau, 1999). Dans le cas du Nord-du-Québec, où se trouve la majorité de la population nicheuse de la province, la taille très importante des domaines vitaux, soit de 846 à 1 585 km<sup>2</sup> selon Brodeur (1994) et de 37 à 14 625 km<sup>2</sup> selon Miller et coll. (2017), semble ainsi dictée par la piètre qualité de l'habitat. En Gaspésie, la taille des domaines vitaux est aussi élevée, selon deux études distinctes. D'une part, Katzner et coll. (2012) ont obtenu des domaines variant de 515 à 2 132 km<sup>2</sup>, alors qu'un suivi de deux couples par le MFFP a montré des domaines de 2 647 à 24 631 km<sup>2</sup> (Lemaître et coll., 2017). Par ailleurs, Morneau et coll. (1994) ont mesuré dans la région de la baie d'Hudson des distances qui varient de 9,8 à 44,7 km entre deux nids occupés. Cette distance varie de 0,8 à 44,7 km selon les études, et les territoires sont généralement plus rapprochés dans la population de l'Ouest (Kochert et coll., 2002). De plus, le couple ne défend pas de territoire de nidification proprement dit, mais seulement son ou ses nids alternatifs (Brodeur et Morneau, 1999; Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, 2005).

### **3.3 Tendances et productivité de la population**

L'analyse des suivis annuels conduite depuis 2009 n'a pas encore été effectuée par le MFFP, mais il est possible d'utiliser les données provenant des observatoires de rapaces en migration pour déterminer les tendances régionales de population depuis les 20 dernières années.

Dans l'est de l'Amérique du Nord, pour la période de 2006 à 2016, 5 observatoires, sur les 21 ayant fait l'objet d'une analyse dans le cadre du *Raptor Population Index*, montrent des tendances de population positives, 14 montrent une stabilisation et 2 montrent un déclin (ces 2 observatoires sont situés près de Détroit, au Michigan) (Crewe et coll., 2016). Selon la même source de données, les tendances varient de +12,56 % (CI95 % -1,57 à 25,85 %; Observatoire d'oiseaux de Tadoussac) à -6,90 % (CI95 % -12,92 à -0,90 %; DRHW Lac Érié Métropark). Le tableau 2 permet de voir les estimations des tendances de population pour les différents sites de décompte d'oiseaux de proie pour 2006 à 2016 et ces mêmes tendances pour leur historique complet.

Tableau 2. Tendances populationnelles (%) pour l'aigle royal pour les différents sites de décompte d'oiseaux de proie dans le nord-est de l'Amérique du Nord participant au *Raptor Population Index*<sup>a</sup> (Source des données : Crewe et coll., 2016).

Observatoires	Tendances 2006-2016	Tendances historiques	Période historique
Allegheny Front	4,95 (0,18 : 9,63)	4,21 (1,27 : 7,12)	2002 à 2016
Cape May	4,12 (-4,19 : 12,83)	0,56 (-1,21 : 2,38)	1976 à 2016
Chestnut Ridge	8,37 (-16,50 : 38,24)	n. d. <sup>b</sup>	n. d.
Chimney Rock Hawk Watch	-2,72 (-8,63 : 3,50)	n. d.	n. d.
DRHW-Lake Erie Metropark	-6,90 (-12,92 : -0,90)	0,36 (-3,10 : 3,97)	1991 à 2016
Franklin Mt.	3,01 (-3,66 : 11,09)	n. d.	n. d.
Hanging Rock Tower	6,27 (-3,09 : 16,78)	7,10 (0,32 : 14,77)	2003 à 2016
Hawk Cliff Hawkwatch	0,41 (-6,69 : 8,20)	2,00 (-3,86 : 7,50)	2002 à 2016
Hawk Mountain Sanctuary	-0,08 (-4,89 : 3,90)	1,96 (1,35 : 2,55)	1967 à 2016
High Park	-7,70 (-25,27 : 11,00)	-2,19 (-8,04 : 4,22)	2000 à 2016
Holiday Beach Conservation Area	-4,75 (-10,71 : 2,69)	2,89 (0,77 : 4,89)	1979 à 2016
Jack Moutain	11,57 (5,50 : 18,51)	3,59 (-0,17 : 7,34)	2001 à 2016
Kiptopeke Hawkwatch	-0,16 (-5,25 : 5,19)	0,86 (-2,97 : 5,50)	1984 à 2016
Kittatinny Mountain	-2,05 (-7,22 : 3,39)	n. d.	n. d.
Little Gap	3,43 (-4,01 : 9,94)	1,22 (-5,94 : 7,80)	2005 à 2016
Observatoire d'oiseaux de Tadoussac	12,56 (-1,57 : 25,85)	0,42 (-7,23 : 9,91)	1996 à 2016
Second Mountain	0,06 (-3,72 : 3,94)	1,59 (-0,89 : 4,17)	2002 à 2016
Snickers Gap	-0,87 (-8,03 : 8,23)	2,02 (-0,15 : 4,50)	1992 à 2016
Stone Mt, Pa.	-1,50 (-7,09 : 3,54)	0,11 (-1,46 : 1,64)	1995 à 2016
Waggoner's Gap	1,03 (-0,32 : 2,28)	2,53 (1,39 : 3,49)	1985 à 2016
Washington Monument State Park	2,13 (-2,77 : 7,26)	3,48 (-1,07 : 8,24)	2005 à 2016
MOYENNE	1,48		

<sup>a</sup> Entre parenthèses : intervalles de confiance à 95 %.

<sup>b</sup> n. d. = non disponible.

Au Québec, quatre sites de suivi migratoire sont en activité, deux à l'automne (Montreal West Island Hawkwatch et OOT) et deux au printemps (Eagle Crossing South West et OOR). Une analyse utilisant les données des quatre sites a été effectuée par l'OOT en 2019 pour le MFFP (MFFP, en prép.). Ces analyses sont analogues à celles effectuées par Crewe et coll. (2015)<sup>6</sup>.

Ainsi, on constate qu'à l'OOT (figure 3 d) le nombre d'individus observés a augmenté en moyenne de près de 5,1 % par année en 25 ans, tandis que l'augmentation est de 3,3 % par année pendant 30 ans au site de Montreal West Island (figure 3 b). Pour les suivis printaniers, les données de l'OOR indiquent une augmentation annuelle de 4,2 % de 2001 à 2018 (figure 3 c), alors qu'à Eagle Crossing South West, on note la plus grande augmentation, soit 7,6 % par année pendant 30 ans (figure 4 a). Toutefois, au courant des 10 dernières années (de 2009 à 2018), on note un ralentissement, avec une légère baisse de 1,8 % par année à *Eagle Crossing South West* et 2,0 % à l'OOR (figure 3c), tandis qu'on observe une diminution plus marquée (à -5,1 %/année) au Montreal West Island Hawkwatch. Pour l'OOT, on note plutôt une augmentation accrue des effectifs de l'ordre de 9,9 % par année, soit près du double de la tendance notée au même site sur 25 ans. Il est difficile de statuer sur les causes de cette divergence marquée, mais on peut émettre l'hypothèse que l'OOT suit un segment de la population nordique différent de ceux suivis par les autres stations du Québec. Il faut aussi rappeler que des divergences sont aussi observées dans le réseau des observatoires d'oiseaux de l'est du continent (Crewe et coll., 2016).

---

<sup>6</sup> Il est à noter que pour Eagle Crossing South West et l'OOR, certaines incongruités ont été observées lors des analyses. Ces anomalies pourraient être liées, soit au nombre ou à la qualité variable des observateurs, ou encore à une variation importante dans l'effort d'observation à travers les années. Ces variations pourraient être aussi liées à des effets météorologiques variables entre les années, affectant ainsi la détection des oiseaux. Dans tous les cas, ces variations créent un biais dans la détection des oiseaux amenant ainsi une sur ou sous-estimation des abondances. La fiabilité de ces données est donc plus faible que pour celle des 2 autres suivis effectués à l'automne, mais les tendances qu'on y note présentent néanmoins un intérêt, d'où leur inclusion dans le Bilan.

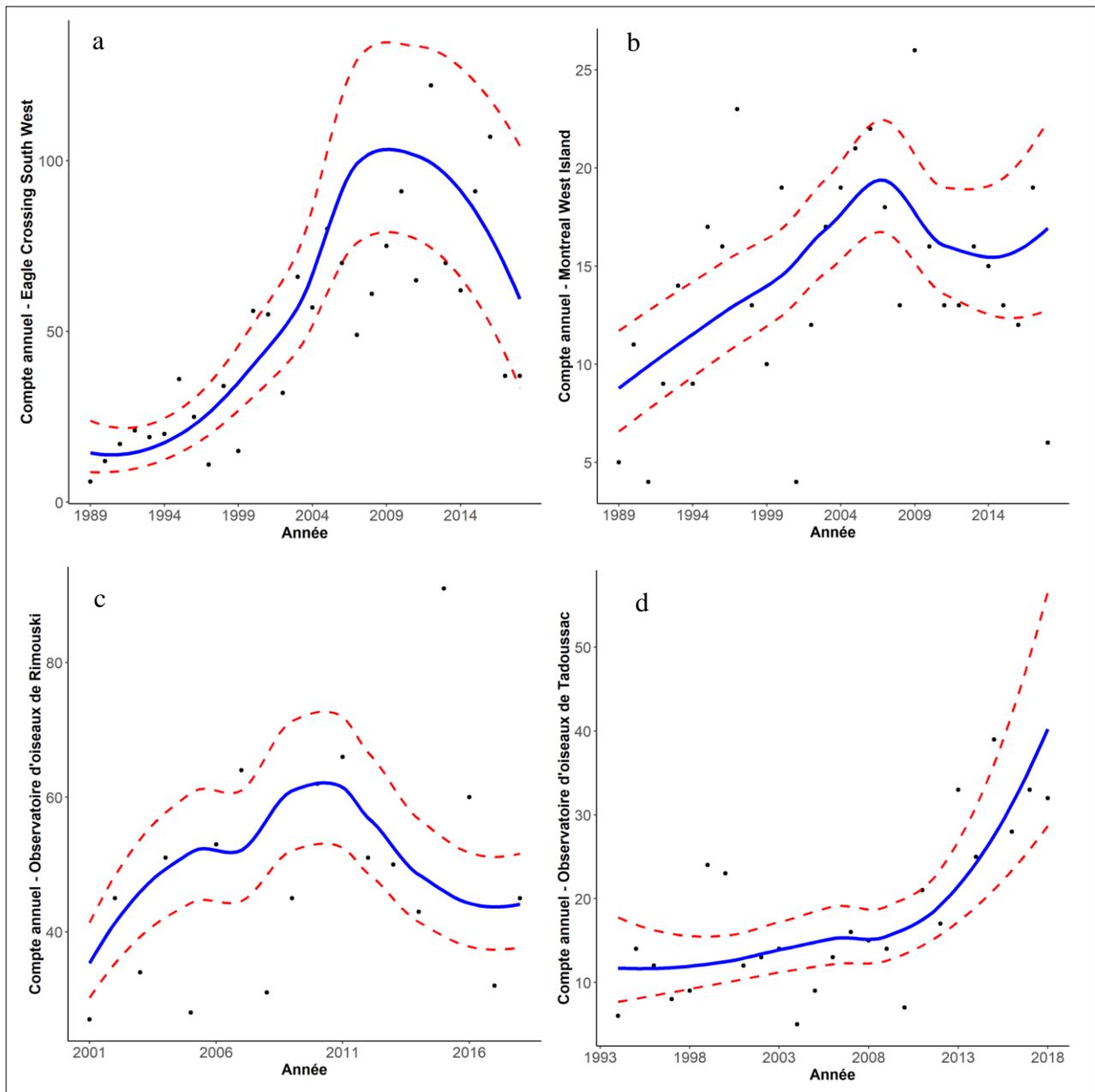


Figure 3. Décomptes d'aigles royaux (a) au site d'Eagle Crossing durant la migration printanière pour la période de 1989 à 2018; (b) au site de Montreal West Island Hawkwatch durant la migration automnale de 1989 à 2018; (c) à l'Observatoire d'oiseaux de Rimouski durant la migration printanière de 2001 à 2018; (d) au site côtier de l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac durant la migration automnale de 1994 à 2018 (MFFP, en prép.). Les tendances de population ont été obtenues à l'aide d'un modèle linéaire généralisé.

Par ailleurs, si l'on se réfère aux données provenant des bases de données EPOQ/eBird pour le Québec, en suivant la même technique d'analyse qu'expliquée précédemment, l'espèce semble être en constante augmentation depuis 1988 (figure 4).

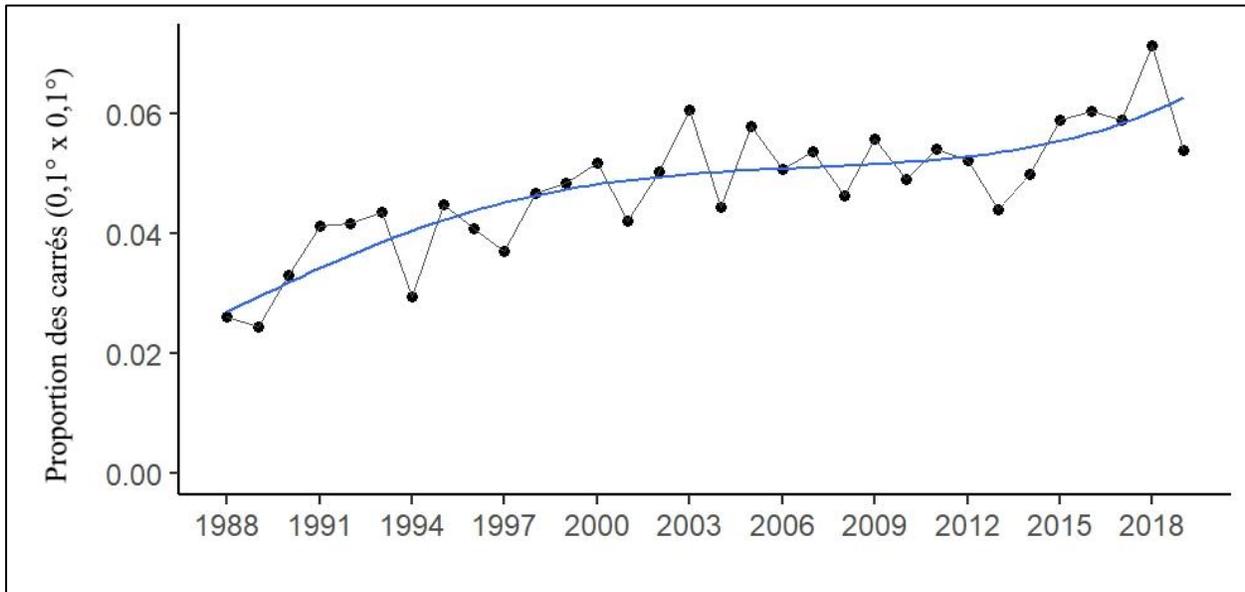


Figure 4. Proportion des carrés de 0,1° sur 0,1° situés au sud du 50° parallèle au Québec où des aigles royaux ont été observés sur une base annuelle de 1988 à 2018, selon les données EPOQ/eBird.

Au Québec, le nombre de territoires de nidification connus<sup>7</sup> est en croissance depuis 40 ans, passant de 16 en 1980 à 75 en 2005 pour atteindre 153 territoires en 2018 (figure 5). Il s'agit d'une augmentation de 104 % depuis 2005. De ce nombre, 86 territoires ont été utilisés au courant des 5 dernières années. Cette hausse significative est en très grande partie le reflet des efforts de recherche qui n'ont cessé de s'accroître depuis la désignation de l'espèce.

Il y a toutefois une exception : le nombre de territoires de nidification est passé de 0 à 5 sur l'île d'Anticosti en moins d'une décennie, alors qu'aucun indice de nidification n'avait été rapporté dans le cadre du premier *Atlas* et que des survols hélicoptérés couvrant tout le pourtour de l'île ainsi qu'un survol expressément orienté pour trouver des nids d'aigles royaux le long de la rivière Jupiter n'a révélé aucun nid ou présence de l'espèce avant 2010 (P. Fradette, comm. pers.; eBird Basic Dataset, 2018). Suivant les résultats des inventaires récents menés dans le nord du Québec, il est indéniable qu'il y a encore de fortes possibilités de découvrir de nouveaux territoires dans la province. En fait, nous sommes loin de connaître tous les sites de nidification au Québec, si l'on se fie aux estimations de Morneau et coll. (2015a).

<sup>7</sup> Il s'agit de territoires dont au moins un nid a été classé « R » dans la banque de données SOS-POP. La classification « R » se définit comme un nid dans un site où l'habitat est propice à la nidification et qui a été occupé dans les 25 dernières années.

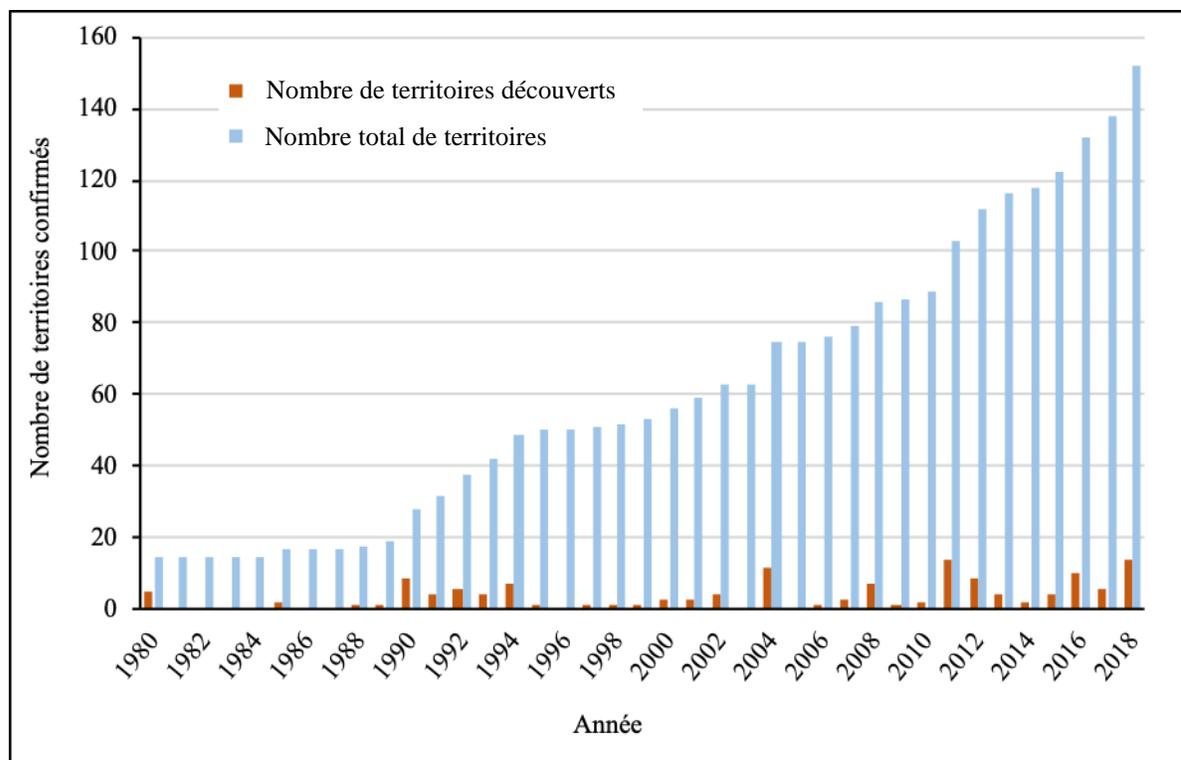


Figure 5. Nombre de territoires de nidification d’aigles royaux au Québec de 1980 à 2018. Données de SOS-POP, 2018.

Un autre paramètre populationnel important utilisé pour prévoir les tendances de population est la productivité annuelle moyenne. Ce paramètre se définit comme suit : le nombre de juvéniles produit par couple territorial (Steenhof et coll., 2017). Considérant que les changements sur le plan de la productivité s’opèrent sur une base annuelle, ce paramètre peut être un bon indicateur pour détecter des changements environnementaux à court terme (Parsons et coll., 2008). De plus, en suivant cette tendance à long terme, il est possible de prévoir l’augmentation ou le déclin de la population, puisque cette donnée représente les prochaines cohortes d’individus reproducteurs.

Pour des raisons logistiques et financières, il est difficile de connaître la productivité de la population du Québec. En revanche, certaines régions font l’objet de suivis de nids. Par exemple, Morneau et coll. (2012) ont estimé une productivité annuelle moyenne de 0,49 jeune/couple pour la période de 1994 à 2007 sur le territoire des rivières Moisie et Sainte-Marguerite. Brodeur et Morneau (1991) ont estimé une productivité annuelle moyenne de 1,2 jeune par nid actif (10 nids) dans le Nord-du-Québec et de 0,89 jeune par nid, à l’est de la baie d’Hudson (Morneau et coll., 1994).

Les données provenant des dénombrements d’oiseaux en migration peuvent aussi servir comme indicateur de la productivité de l’espèce, en utilisant le ratio d’âge (proportion du nombre de juvéniles par rapport au nombre d’adultes) (Kjellén, 1998). Dans le cas de l’OOT, les données d’oiseaux munis d’émetteurs satellitaires indiquent que les oiseaux suivis à cette station proviennent d’aigles ayant niché dans la péninsule Québec-Labrador (Miller, 2012) et possiblement à l’île d’Anticosti. Les résultats pour l’OOT (figure 6) montrent des variations

temporelles qui s'apparentent à un cycle. Le tout pourrait potentiellement être lié au cycle du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*; Godbout, 1999) ou à celui du lièvre arctique (*Lepus arcticus*; Keith, 1983), deux proies de l'aigle royal. Ce type de corrélation a déjà été observé dans la population de l'Ouest (McIntyre et Adams, 1999). Il serait alors intéressant d'investiguer davantage cette relation dans l'avenir pour en prendre compte dans les inventaires de population.

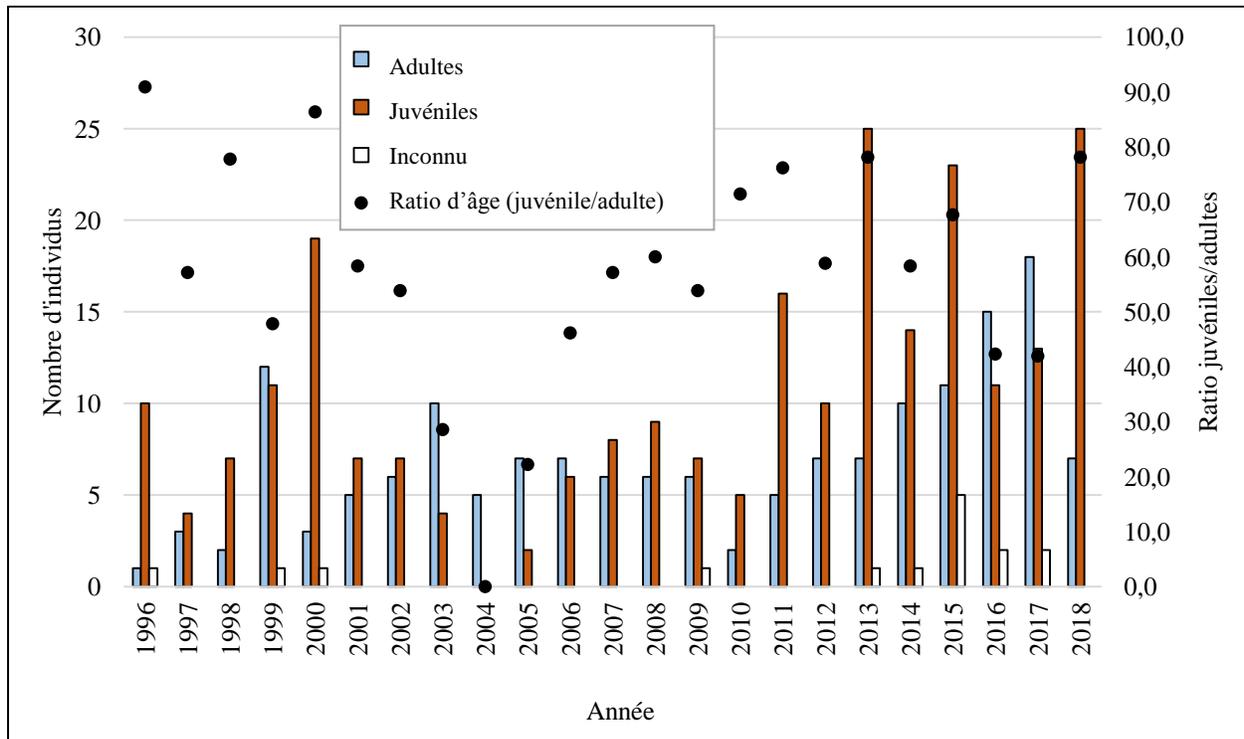


Figure 6. Nombre d'individus par classe d'âge et ratio d'âge de l'aigle royal à l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac durant la migration automnale de 1996 à 2018. Données non publiées provenant de l'OOT.

## **4 MENACES ACTUELLES**

Les principales menaces actuelles connues et présumées qui pèsent sur l'aigle royal sont présentées ici. Ces menaces sont décrites en fonction du système de classification élaboré par Salafsky et coll. (2008) et adopté par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Ce classement est le même qui est utilisé au CDPNQ et qui sera appliqué dans les prochains plans et bilans du rétablissement des espèces menacées et vulnérables du Québec. La présente section dresse donc la liste des menaces visant l'aigle royal en s'inspirant de ce système.

### **4.1 Développement résidentiel et commercial**

L'aigle royal ne fréquente que très peu les zones densément peuplées (Sullivan et coll., 2009) ainsi, à l'heure actuelle, cette menace est peu importante pour cette espèce. Néanmoins, le développement urbain pourrait entraîner la perte d'habitats potentiels, plus particulièrement dans les zones d'hivernage, là où l'aigle royal vit plus près des centres urbains (eBird Basic Dataset, 2018; Desrochers, 2018). De plus, le développement urbain pourrait augmenter l'exposition de l'aigle royal aux rodenticides, ce qui pourrait potentiellement nuire à l'espèce. Considérant le peu de chevauchement entre l'aire de répartition actuelle de l'aigle royal et les centres urbains, cette menace demeure mineure.

### **4.2 Production d'énergie et exploitation minière**

#### **4.2.1 Production d'énergie**

Deux secteurs de production d'énergie sont susceptibles de nuire à l'aigle royal : la production d'hydroélectricité et l'énergie éolienne. La construction de barrages et le remplissage des réservoirs de rétention entraînent, entre autres, la perte d'habitat de nidification et d'aires d'alimentation, ce qui peut nuire à l'occupation potentielle de nouveaux territoires ou encore engendrer la perte de territoires déjà occupés. Bien que dans le cadre d'un suivi télémétrique effectué de 2013 à 2017 d'un mâle adulte dont le nid se trouvait à proximité du chantier de la Romaine-3 les données aient indiqué que les travaux d'aménagement ont eu peu ou pas de répercussions sur le domaine vital de l'oiseau (Hydro-Québec, 2018), des projets de même nature effectués à l'extérieur du Québec ont déjà nui à des individus nicheurs, conséquences de l'inondation des territoires de nidification et des nids (Kessel et coll., 1982). Le remplissage de réservoirs peut aussi entraîner la création d'un habitat favorable à la pêche pour l'aigle royal, quoique les poissons représentent seulement une petite portion de sa diète (Kochert et coll., 2002). La construction et la mise en service d'un barrage hydroélectrique impliquent possiblement du dérangement; la construction d'une ligne de transport d'électricité et l'aménagement de routes seront abordés dans les prochaines sections. Considérant cela, cette menace est mineure pour l'aigle royal.

Pour ce qui est de l'énergie éolienne, il s'agit d'une menace plus importante pour l'aigle royal. En plus du dérangement découlant de la construction des lignes de transports d'électricité, des routes et des éoliennes, les risques de collision avec les pales d'éoliennes ne sont pas négligeables pour l'espèce (Kuvlesky et coll., 2007; Miller et coll., 2014). En effet, les études qui ont documenté le sujet aux États-Unis ont montré des taux de mortalité variant de 0 à 0,5 rapace tué par éolienne et par année selon les différents parcs éoliens (Erickson et coll., 2001). Les

recherches ont conclu que la configuration des parcs éoliens (densité) et l'utilisation de certains modèles d'éoliennes accentuaient le nombre de collisions avec les rapaces (Erickson et coll., 2002). Ces collisions ont surtout lieu durant la migration, mais elles peuvent aussi se produire durant d'autres périodes de l'année. Outre les collisions, l'implantation de parcs éoliens implique aussi la perte d'habitats d'alimentation à fort potentiel (Miller et coll., 2014).

Pour améliorer les connaissances quant aux effets des éoliennes au Québec, un suivi du taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris sur trois ans est exigé après l'implantation d'un parc éolien (MRNF, 2008; MDDEFP, 2013). Toutefois, il est à noter que les suivis ne sont pas exhaustifs et couvrent seulement une portion du parc éolien (environ 40 % des éoliennes) et que plusieurs facteurs peuvent compromettre la détectabilité des carcasses (Lemaître et coll., 2017). Ainsi, il n'est pas rare au Québec de détecter seulement 10 % des carcasses découlant d'une collision avec une éolienne (Lemaître et coll., 2017). À l'heure actuelle, aucun aigle royal mort n'a été rapporté dans les parcs éoliens faisant l'objet d'un suivi (environ 30 parcs), bien qu'un pygargue à tête blanche, une espèce de même envergure, ait été rapporté (UQROP, 2018). À la lumière de ces données, les risques de collisions avec les pales et les pertes d'habitats engendrées par les parcs éoliens sont considérés comme une menace importante qui doit être surveillée.

#### **4.2.2 Exploitation minière**

L'exploitation minière pourrait représenter une menace pour l'aigle royal. Les activités liées à cette industrie peuvent entraîner la perte d'habitat par la destruction de sites potentiels de nidification (destruction de falaises), ou encore par la destruction de milieux propices à l'alimentation comme les plateaux alpins. De plus, le dynamitage pourrait potentiellement déranger des individus nicheurs et réduire ainsi leur succès reproducteur (Watson, 2010). Les mêmes menaces peuvent aussi s'appliquer aux activités pétrolières. Cette menace est mineure pour l'aigle royal à l'heure actuelle. Toutefois, avec le développement de l'industrie minière dans le nord du Québec, il pourrait être pertinent d'effectuer un suivi plus précis de cette menace.

### **4.3 Corridors de transports et de services**

#### **4.3.1 Routes et voies ferrées**

L'aigle royal se nourrit fréquemment de carcasses, principalement en hiver et au début de la saison de reproduction, lorsque les proies se font rares (Kochert et coll., 2002). Les carcasses de mammifères qui découlent de collisions accidentelles avec des véhicules peuvent ainsi amener les aigles à s'alimenter le long des routes. Ce comportement charognard a pour conséquence de rendre l'espèce plus vulnérable aux collisions routières. Selon Phillips (1986), près de 100 aigles ont été tués dans le seul hiver de 1984-1985 le long d'autoroutes situées dans la région de Rock Spring, au Wyoming. L'UQROP a recensé un seul cas de collision avec un véhicule routier de 2005 à 2018 sur un total de 71 individus admis à la clinique vétérinaire. L'importance de cette menace pourrait augmenter au courant des prochaines années, en particulier dans le nord du Québec, où des projets de développement sont prévus ou sont déjà amorcés (mines, éoliennes, complexes hydroélectriques, etc.; MRNF, 2006). Le tout pourrait contribuer à accroître le nombre de routes dans les régions nordiques de la province et ainsi accroître le risque de collisions. Toutefois, ce risque est partiellement atténué par le déplacement des carcasses hors de l'emprise des routes par le ministère des Transports du Québec et ses partenaires. Cette menace est donc

mineure pour l'aigle royal, en contrepartie, il faudrait s'assurer que le retrait des carcasses est bel et bien effectué dans les régions éloignées.

### **4.3.2 Lignes de services publics**

L'aigle royal peut entrer en collision avec plusieurs structures aménagées, entre autres, avec les lignes de transport d'électricité (Kochert et coll., 2002). De plus, l'espèce est vulnérable aux électrocutions, lorsque des individus se posent sur des pylônes ou des poteaux électriques (Kochert et coll., 2002; Ricau et Decorde, 2009). Ce type d'accident a surtout été observé dans l'ouest du continent durant la période hivernale, dans des secteurs où le nombre de perchoirs est limité. Il n'en demeure pas moins que les électrocutions représentent la deuxième cause de mortalité aux États-Unis pour cette espèce (LaRoe et coll., 1995). Il est d'ailleurs estimé que 504 aigles sont tués par électrocution annuellement à l'échelle du continent (Mojica et coll., 2018).

Il a été montré que la plupart des électrocutions sont causées par des lignes de distribution. En effet, contrairement aux lignes de transmission à haut voltage où de larges espaces séparent chacun des éléments conducteurs, les lignes de distribution sont supportées par des pylônes ou des poteaux dont la portée est réduite, ce qui augmente les risques d'électrocution pour des oiseaux de grande taille (Mojica et coll., 2018; Harness et Wilson, 2001). Au Québec, l'UQROP a recueilli un seul individu qui avait été électrocuté durant la période de 2005 à 2018. Cependant, cette donnée n'est probablement pas un indicateur fiable de l'ampleur de cette menace à l'échelle du Québec. Considérant la taille du réseau de transport d'électricité dans la province, il est fort probable que plusieurs aigles électrocutés ne soient jamais trouvés. Cette menace demeure à surveiller, car même si elle semble de moindre ampleur, un futur développement du Nord-du-Québec pourrait entraîner la construction d'un nombre plus important de lignes de transport d'électricité (MRNF, 2006). Néanmoins, il s'agirait surtout de lignes de transmission qui sont moins susceptibles d'électrocuter les oiseaux de proie.

Par ailleurs, certaines mesures sont prises par Hydro-Québec pour réduire le nombre de collisions. Ainsi, la société d'État peut installer des balises de plastique colorées sur les fils se situant près des nids. Une telle action a été entreprise dans le cadre du complexe de la Romaine, alors que des balises ont été installées sur certaines portées de la ligne de la Romaine-3-Romaine-4 qui se trouvait près d'un nid occupé (Hydro-Québec, 2018). De plus, pour toute espèce en péril qui est susceptible de fréquenter le voisinage d'une ligne projetée durant la période de reproduction, Hydro-Québec effectue dorénavant des inventaires pour vérifier la présence de l'espèce ou celle d'habitats potentiels, et ce, avant l'établissement du tracé (Hydro-Québec Transénergie, 2013). Le but est ainsi d'éviter de passer trop près des nids.

### **4.3.3 Fragmentation de l'habitat et perte d'habitat**

Il existe peu d'études qui ont porté sur les effets de la fragmentation de l'habitat chez l'aigle royal. Katzner et coll. (2012) mentionnent que les mécanismes de cette menace sont très peu connus et que l'étude de ceux-ci devrait être une priorité pour la conservation de cette espèce. Une des causes de la fragmentation d'habitat provient des infrastructures routières (Saunders et coll., 2002) qui ont pour effet de dégrader la qualité de l'habitat pour l'aigle royal (Kuvlesky et coll., 2007). Une étude menée en Idaho (Marzluff et coll., 1997) a montré que plus l'habitat était fragmenté, plus les individus devaient concentrer leurs activités sur les parcelles d'habitat intact,

augmentant ainsi la densité de population et, par le fait même, la compétition pour la nourriture. Une seconde étude effectuée en Europe (Pedrini et Sergio, 2002), qui a comparé plusieurs populations d'aigles royaux en milieu subalpin (très fragmenté) et en milieu alpin (peu fragmenté), a montré que la fragmentation pouvait avoir des effets négatifs très importants sur la productivité de l'aigle royal. En ce qui a trait à la perte d'habitat, il est très difficile de mesurer l'effet général de cette menace, car ce n'est pas tous les habitats qui ont la même valeur pour l'aigle royal. Néanmoins, il apparaît clairement que la destruction d'habitats d'alimentation a des effets négatifs sur l'espèce. En revanche, considérant la diète variée de ce rapace (Kochert et coll., 2002), on peut supposer que l'espèce présente une certaine résilience à la perte d'habitat.

#### **4.4 Utilisation des ressources biologiques**

##### **4.4.1 Chasse et récolte d'animaux terrestres**

L'aigle royal a longtemps été persécuté par l'humain. Des milliers d'individus ont été abattus alors que l'on pensait, à tort, que ce rapace s'attaquait aux animaux de ferme (Brodeur et Morneau 1999; Kochert et coll., 2002). Bien que l'espèce soit protégée aux États-Unis depuis 1962, des cas d'abattage illégal continuent d'être rapportés. Ainsi, de 1975 à 2013, des 1 427 carcasses acheminées au National Wildlife Health Center, 196 individus (soit, 13,7 % de toutes les carcasses) présentaient des traumatismes liés aux armes à feu (Russell et Franson, 2014). Dans l'ouest du Canada, des 52 carcasses d'aigle royal collectées dans 4 provinces de 1986 à 1998, une seule avait pour cause de mortalité, l'abattage (Wayland et coll., 2003). Au Québec, l'aigle royal est protégé par la LCMVF. Depuis 1986, l'UQROP a recensé un seul individu blessé par projectile sur un total de 89 individus admis (UQROP, données non publiées). L'ampleur réelle du braconnage est probablement supérieure, mais le tout est difficilement quantifiable du fait de l'illégalité de l'acte. Par ailleurs, Desmarchelier et coll. (2010) ont montré que le nombre d'oiseaux de proie, toutes espèces confondues, admis à l'UQROP pour cause de blessure par arme à feu est en baisse.

L'une des menaces les plus importantes pour l'aigle royal est la capture accidentelle à cause des activités de trappage (Fitzgerald et coll., 2015). Par son comportement de charognard en hiver et au printemps, l'aigle royal risque d'être attiré par les appâts utilisés par les trappeurs de lynx et de canidés et risque ainsi de se prendre dans les engins de trappe (Brodeur et Morneau, 1999; Fitzgerald et coll., 2015; Kochert et coll., 2002). De 1986 à 2018, 63 individus ont été admis à l'UQROP à la suite de capture accidentelle par des engins de trappe, ce qui représente 71 % des cas (UQROP, données non publiées). De 2005 à 2018, cette proportion a augmenté pour atteindre 79 % (56/71 des individus admis à l'UQROP). Certaines années, la totalité des individus admis avait pour cause de blessure ou de mort la capture accidentelle lors d'activités de trappage (figure 7).

En se fiant aux résultats d'un sondage mené par l'UQROP en 2009 portant sur la saison de trappe 2007-2008, il est juste de croire que ce nombre d'incidents est une sous-évaluation, considérant que seulement 33,5 % des trappeurs déclareraient leurs prises accidentelles, et ce, même si la déclaration est une obligation légale (Fitzgerald et coll., 2015).

Pour contrer cette menace, l'UQROP, la FTGQ et le MFFP ont mis en place de nombreuses actions d'éducation et de sensibilisation s'adressant aux trappeurs et aux différents intervenants

afin d'augmenter le nombre des déclarations des cas de captures accidentelles et de modifier les pratiques de trappage. Rappelons que les oiseaux de proie sont des animaux à déclaration obligatoire et qu'en vertu de la LCMVF et ses règlements tout individu est tenu de déclarer les oiseaux blessés ou morts à un agent de protection de la faune.

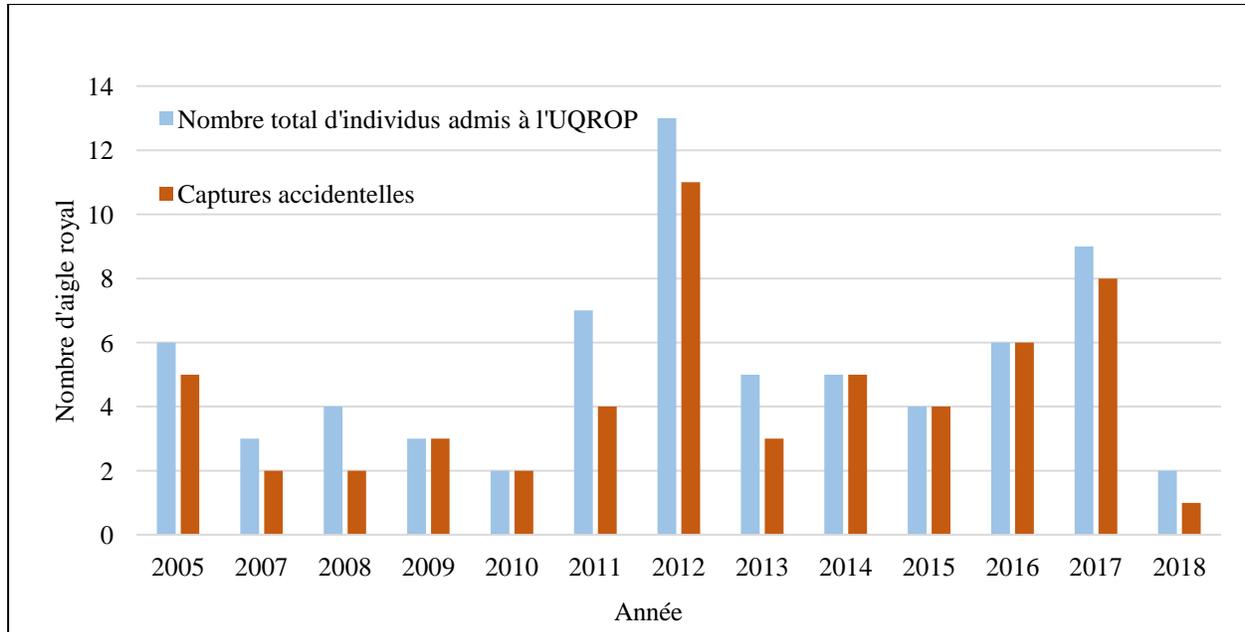


Figure 7. Nombre de captures accidentelles d'aigles royaux par le piégeage d'animaux à fourrure (orange) et nombre total d'aigles royaux admis à l'UQROP pour la période de 2005 à 2018 (bleu; UQROP, données non publiées).

#### 4.4.2 Exploitation forestière et récolte du bois

L'exploitation forestière a un effet mitigé sur l'aigle royal. En effet, en excluant le dérangement causé par les activités d'exploitation, la coupe forestière par elle-même n'a que peu d'effet sur l'espèce, voire un effet positif (Morneau et D'Astous, non publié). Cela s'explique par le fait que l'aigle royal niche très rarement dans les grands arbres au Québec (SOS-POP, 2018), limitant par conséquent la possibilité de destruction de sites de nidification par ce type d'activité. De plus, les coupes sont susceptibles de créer des habitats ouverts qui sont favorables à l'alimentation (Kutcher et coll., 2012). D'autre part, les sites de nidification de l'aigle royal bénéficient d'une protection par rapport aux coupes forestières (MFFP, 2016b) (voir section 5). Au Québec, 62 % des nids d'aigles royaux sont situés au nord de la limite des forêts attribuables, ce qui implique qu'ils ne sont pas menacés par l'exploitation forestière. Pour ces raisons, l'exploitation forestière est une menace mineure pour l'aigle royal au Québec.

## **4.5 Intrusions et perturbations humaines**

### **4.5.1 Activités récréatives**

Les activités récréatives peuvent prendre plusieurs formes, telles que la randonnée, la navigation de plaisance, l'observation ornithologique, la photographie animalière, le ski hors-piste ou la motoneige. Le dérangement occasionné par ces activités, en fonction de sa fréquence et de sa durée, peut causer une augmentation du stress et de la demande énergétique et ainsi réduire le taux de survie des individus, particulièrement lors de périodes où les ressources sont limitées (ex. durant l'hiver) et aussi mener à l'échec de la reproduction, à l'abandon d'un nid ou même d'un territoire de nidification ou d'alimentation (Watson, 2010). Cette menace agit généralement à une échelle locale, mais le développement du réseau routier, permettant désormais l'accès à des endroits jadis inaccessibles, pourrait accroître le nombre de sites à risque de subir un dérangement répété lié aux activités récréatives. Il est toutefois difficile d'évaluer l'effet des activités récréatives sur la population québécoise d'aigles royaux, puisqu'à l'heure actuelle les données disponibles ne permettent pas de quantifier adéquatement le dérangement occasionné par celles-ci. Considérant que les dérangements liés aux activités récréatives risquent d'augmenter, en particulier le ski hors-piste, la motoneige, le vol en petits aéronefs et les drones, cette menace doit être suivie et étudiée dans l'avenir.

### **4.5.2 Travaux et autres activités**

Pour des raisons semblables aux activités récréatives, le dérangement occasionné par des travaux (construction d'infrastructure, transport, dynamitage, etc.) à proximité de sites de nidification d'aigles royaux peut représenter une menace (Watson, 2010). Celle-ci est toutefois difficilement quantifiable à l'échelle du Québec.

## **4.6 Pollution**

### **4.6.1 Contaminants industriels et militaires**

Le mercure est l'un des polluants d'origine industrielle pouvant avoir une influence sur le succès reproducteur de l'aigle royal (Furness et coll., 1989). Ce dernier accumule le mercure à cause de sa consommation de poissons ou d'espèces piscivores provenant de milieux contaminés (Watson, 2010). Cette menace semble s'être atténuée au courant des dernières années à l'échelle de la province (Champoux et coll., 2015). En effet, les concentrations maximales obtenues dans les plumes de rapaces proviennent des années 1925 à 1945, tandis que le taux de mercure dans les plumes d'individus recueillis de 1985 à 2002 est sous le seuil où des effets seraient perceptibles (20 mg/kg). En considérant que les concentrations maximales dans le poisson sont atteintes quelques années après le remplissage d'un réservoir hydroélectrique et reviennent à la normale au bout de 10 à 30 ans (Champoux et coll., 2015), il serait alors intéressant de suivre les individus qui nichent près des réservoirs les plus récents (Romaine, Toulmoustou, Sainte-Marguerite, etc.). Les retardateurs de flammes sont une autre substance à surveiller, puisqu'elle se retrouve dans les œufs d'aigles royaux (Herzke et coll., 2005) et dans ceux de plusieurs rapaces (Herzke et coll., 2005; Venier et coll., 2010). Les retardateurs de flammes peuvent avoir plusieurs effets toxiques et sont considérés comme cancérigènes et neurotoxiques (Darnerud, 2003). Parmi ces composés, notons les agents ignifuges bromés, dont les polybromodiphényléthers (PBDE), lesquels sont des

produits visant à ignifuger des matériaux naturellement inflammables. Bien que faisant l'objet d'interdictions au Canada depuis 2008 (Règlement sur les polybromodiphényléthers; DORS/2008-218), ces composés se trouvent malgré tout dans l'environnement, notamment en raison de leur important potentiel de bioaccumulation dans la chaîne trophique. Généralement, les PBDE peuvent interrompre les fonctions normales endocriniennes ainsi qu'altérer le comportement et la reproduction. Ces substances sont donc à surveiller.

#### **4.6.2 Contaminants agricoles et sylvicoles**

L'aigle royal est aussi touché par les pesticides de type anticoagulants (Herring et coll., 2017). Ces pesticides sont utilisés pour le contrôle des rongeurs près des bâtiments ou encore en milieu agricole. Ces substances ont pour effets d'inhiber la coagulation sanguine, de modifier le comportement et de perturber le cycle de la vitamine K, causant ainsi la mort du rongeur quelques jours après l'ingestion (Herring et coll., 2017). La transmission à l'aigle royal se fait par la consommation de proies préalablement empoisonnées ou encore par la consommation d'un prédateur lui-même empoisonné par des proies (Herring et coll., 2017). L'exposition à ce contaminant est probable surtout dans les aires d'hivernage, puisque, dans les territoires de nidification, l'aigle royal n'est que rarement en contact avec des infrastructures humaines ou des activités où il y a contrôle de rongeurs. D'ailleurs, dans une étude menée par Thomas et coll. (2011), deux échantillons d'aigles royaux ont été analysés et l'un d'eux était contaminé par des pesticides anticoagulants. Ces substances sont donc à surveiller. Pour ce qui est du DDT, ce pesticide est maintenant interdit d'utilisation en Amérique du Nord et la menace semble être maintenant négligeable (Farmer et coll., 2008).

#### **4.6.3 Autres sources de contamination**

La contamination au plomb semble être une menace majeure pour l'aigle royal. Le plomb, entre autres, perturbera la croissance, le comportement, la survie et la reproduction (Herring et coll., 2017), ainsi qu'entraînera la mort dans certains cas (Wayland et Bollinger, 1999; G. Fitzgerald, comm. pers., 2018). L'utilisation de munitions à base de grenaille de plomb est interdite pour chasser la sauvagine depuis le 1<sup>er</sup> septembre 1999 (ECCC-SCF, 2013), cependant, la grenaille de plomb reste encore très utilisée par les communautés inuites dans le Nord-du-Québec, entre autres pour la chasse à la bernache du Canada (*Branta canadensis*) qui est une proie de l'aigle royal (Kafarowski, 2006; Kochert et coll., 2002). De plus, les munitions à base de plomb sont toujours permises et utilisées pour chasser le gros gibier (cervidés et ours) et le petit gibier, dont le lièvre d'Amérique, qui compose fréquemment la diète de l'aigle royal (Kochert et coll., 2002; MFFP, 2018). Dans le cas du gros gibier, ces munitions se fragmentent lorsqu'elles entrent en contact avec l'animal, ce qui crée une multitude de petits fragments dans les carcasses et les abats (Legagneux et coll., 2014). En plus des carcasses de gros gibiers, le contrôle du coyote (*Canis latrans*) et des sciuridés (rongeurs) est une autre source possible de contamination au plomb (Herring et coll., 2017).

Tel que cela est spécifié à la section 2.1.1.2, la contamination au plomb représente une menace qui est probablement sous-estimée au Québec. Une surveillance accrue de ce contaminant devrait donc être effectuée.

## 5 PROTECTION

Au Canada, la protection des oiseaux de proie ne relève pas de la Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (L.C. 1994, ch. 22), mais plutôt des gouvernements provinciaux. Au Québec, les oiseaux de proie ne peuvent être chassés ou piégés et leurs nids et leurs œufs ne peuvent être détruits, en vertu de la LCMVF et de ses règlements. De plus, cette loi oblige quiconque trouvant un oiseau de proie mort ou blessé à le déclarer à un agent de conservation de la faune du Québec. L'aigle royal a aussi été désigné en 2005 comme espèce vulnérable en vertu de la LEMV. Cela permet donc au gouvernement du Québec d'identifier l'habitat de l'aigle royal et de le protéger légalement.

Selon le CDPNQ en décembre 2018, le Québec comprenait un total de 153 occurrences connues de l'espèce. Selon l'information foncière du Registre du domaine de l'État (RDE), la majorité de ces superficies sont situées sur les terres publiques (94,46 %), alors qu'une proportion beaucoup plus faible se trouve sur les terres privées (5,23 %) ou sur des terres dont la tenure demeure indéterminée ou mixte (0,32 %). De ces occurrences, 43,65 % des superficies sont situées dans des aires protégées dont la presque totalité sont situées sur des terres publiques (99,99 %), alors que moins de 0,01 % sont situées sur des terres dont la tenure est indéterminée (MELCC, 2019; Réseau de milieux naturels protégés, 2019; MFFP, 2016a; MFFP, données inédites). De ce fait, aucune superficie des occurrences d'aigle royal sur des terres privées ou mixtes n'est incluse dans une aire protégée (tableau 3).

Tableau 3. Superficies d'aires protégées recoupant l'habitat de l'aigle royal<sup>1</sup> en fonction de la tenure des terres

Type d'aire protégée	Superficie selon la tenure des terres (ha)				TOTAL
	Publique	Privée	Mixte	Indéterminée	
Écosystème forestier exceptionnel	35,17	0	0	0	35,17
Habitat d'une espèce floristique menacée ou vulnérable	65,28	0	0	0	65,28
Habitat faunique	13 167,19	0	0	1,94	13 169,13
Parc national du Québec	35 102,36	0	0	0	35 102,36
Refuge biologique	1 445,89	0	0	0,05	1 445,94
Réserve aquatique	13 686,60	0	0	0	13 686,60
Réserve de biodiversité	11 846,18	0	0	0	11 846,18
Réserve écologique	659,06	0	0	0,02	659,08
Réserve de territoire pour fins d'aire protégée	1 250,27	0	0	0	1 250,27
<b>TOTAL</b>	<b>77 258</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,01</b>	<b>77 260,01</b>

<sup>1</sup> Dans le cadre de cette analyse, l'habitat de l'aigle royal correspond à l'habitat cartographié dans les occurrences de l'espèce au CDPNQ. Les aires protégées ont été documentées à l'aide du Registre des aires protégées du Québec (MELCC, 2019) et du Répertoire des milieux naturels protégés (Réseau de milieux naturels protégés, 2019). Les habitats fauniques sur les terres publiques ont été documentés avec les données du MFFP sur la cartographie légale (MFFP, 2016a; MFFP, données inédites).

Au Québec, les aires protégées couvrant les plus grandes superficies dans les occurrences sont les parcs nationaux du Québec (19,82 % du total des occurrences), les réserves aquatiques (7,73 %)

et les habitats fauniques (7,44 %). Cependant, une localisation dans une aire protégée ne garantit pas une protection intégrale, puisque certaines activités sont tout de même permises dans la plupart de ces aires protégées.

Des mesures de protection pour l'aigle royal, encadrant les activités d'aménagement forestier, ont été adoptées en 2006 dans le cadre de l'Entente administrative de 1996 (voir note de bas de page 5). Depuis, ces mesures s'appliquent dans les forêts du domaine de l'État soumises à l'aménagement forestier. En vertu de cette entente, les nids d'aigles royaux sont protégés par deux mesures : une zone de protection intensive et une zone tampon. La zone de protection intensive correspond à 300 m de rayon centré sur le nid, qu'il soit actif ou non. Dans cette zone, les interventions forestières sont interdites en tout temps. La zone tampon comprend quant à elle une zone additionnelle de 400 m autour de la zone de protection intensive (soit un rayon total de 700 m) où des interventions forestières sont interdites durant la saison de nidification (15 mars au 1<sup>er</sup> septembre) (MFFP, 2016b).

Au moment de la rédaction de ce bilan, l'habitat de l'aigle royal ne fait l'objet d'aucune cartographie légale permettant sa protection en vertu de la LEMV et de la LCMVF et de leurs règlements.

## 6 BILAN DE LA SITUATION

Le but premier du plan de rétablissement était de maintenir une population viable, dans l'aire de répartition actuelle au Québec. Le premier objectif visait à atteindre ou à dépasser 65 couples reproductifs actifs. En date de décembre 2018, le nombre de territoires connus est de 153 (338 nids), ce qui représente une augmentation de près de 104 % depuis 2005, de ce nombre, 143 ont été actifs il y a moins de 25 ans et 86 ont été actifs il y a moins de 5 ans. Cette augmentation n'est pas entièrement liée à une augmentation de la population, mais probablement davantage liée à un effort de recherche de nids plus important depuis la publication du plan de rétablissement. Toutefois, les données de différents inventaires indiquent une tendance populationnelle à la hausse depuis 30 ans, avec une certaine stabilisation au courant des 10 dernières années. Considérant ces données, le premier objectif a été atteint.

Le second objectif du plan de rétablissement soulignait la nécessité de protéger tous les territoires de nidification connus. Pour déterminer l'atteinte ou non de cet objectif, il s'est avéré nécessaire de diviser l'aire de reproduction au Québec en deux régions (sud et nord), étant donné la répartition de l'espèce dans la province et les différentes réalités propres à chacune de ces régions. Le sud du Québec comprend les territoires de nidification se trouvant dans le Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie, dans Charlevoix et à l'île Anticosti. Le nord du Québec comprend les territoires de nidification situés sur la Côte-Nord et dans le Nord-du-Québec. Il est à noter que la région de la Côte-Nord (excluant l'île d'Anticosti) a été classée comme faisant partie du nord du Québec, étant donné son vaste territoire qui se trouve au nord du 50<sup>e</sup> parallèle nord.

L'objectif 2 a été atteint pour le secteur sud, car le tiers des nids (15/45) répertoriés dans la base de données SOS-POP (SOS-POP, 2018) sont situés dans des aires protégées (parc national ou réserve écologique). Quant aux 30 autres nids, ils bénéficient d'une protection minimale en vertu de l'Entente administrative de 1996 touchant le secteur forestier (voir note de bas de page 5). En fait, une forte majorité de ces nids se situe dans des réserves fauniques. En ce qui concerne le secteur nord, l'objectif 2 est considéré comme partiellement réalisé. Puisque la majorité des nids pour cette région se situe au nord de la limite nordique des forêts attribuables, les activités forestières ne constituent pas une menace pour l'espèce. Toutefois, à l'heure actuelle, outre l'entente administrative de 1996 limitant les activités forestières, il n'existe pas de mesures de protection qui répondent aux menaces qui touchent davantage ce secteur, que ce soit celles liées au développement du réseau routier, à l'exploitation minière ou aux activités de plein air.

Un inventaire populationnel de qualité est nécessaire pour prévoir à court et à long terme les mesures de conservation appropriées et pour évaluer l'efficacité de ces mesures. Pour ce faire, le plan de rétablissement spécifiait la nécessité d'un inventaire quinquennal de la population nicheuse. Dans le cadre de cet objectif, aucun inventaire quinquennal couvrant la totalité des nids connus n'a été dressé de 2005 à 2018. En revanche, la région du sud du Québec a été bien suivie, certains secteurs ont même fait l'objet de suivis annuels (Gaspésie et Anticosti). Ces suivis ont permis, entre autres, de conclure que la population d'aigles royaux connaissait une croissance importante sur l'île d'Anticosti. Parallèlement, un seul suivi systématique a été effectué dans la région du nord du Québec, soit dans le secteur élargi de Kuujuaq. Cette couverture partielle s'explique par un accès difficile aux territoires de nidification, nécessitant un transport coûteux en hélicoptère. En tenant compte de ces éléments, l'objectif 3 est considéré comme atteint pour la région du sud du Québec, tandis qu'il est partiellement réalisé pour celle du nord.

Enfin, l'objectif 4 visait à réduire le taux de mortalité d'origine anthropique de 25 %. Or, les données de l'UQROP de 2005 à 2018 n'indiquent aucune baisse en ce sens. En fait, le nombre d'oiseaux blessés ou morts acheminés à l'UQROP augmente depuis 2005, passant d'une moyenne de 0,9 oiseau admis par année de 1987 à 2004 à une moyenne annuelle de 5,3 oiseaux admis pour la période subséquente (G. Fitzgerald, comm. pers., 2018). Toutefois, cette tendance ne reflète pas nécessairement une hausse réelle d'incidents, mais pourrait plutôt être liée aux importants efforts de sensibilisation investis par certains intervenants. Ces efforts auraient ainsi incité les trappeurs à acheminer plus d'aigles (morts ou vivants) à l'UQROP durant les 15 dernières années. Bien que l'objectif de réduction du taux de mortalité n'ait pas été atteint, les actions de communication et d'éducation destinées aux chasseurs, aux trappeurs et aux communautés autochtones qui avaient été ciblées dans le plan de rétablissement ont toutes été réalisées. De ce fait, il est impossible de statuer sur l'accomplissement de cet objectif. En ce sens, il serait pertinent d'effectuer un sondage touchant le taux de déclaration dans l'avenir pour savoir si ces taux sont en hausse.

## 7 RECOMMANDATIONS

Depuis 2005, la population de l'Est connaît une stabilisation ou une légère hausse de ses effectifs selon les données de plusieurs observatoires d'oiseaux obtenues en périodes migratoires au Canada et aux États-Unis. Au Québec, le nombre de territoires inventoriés dont la nidification a été confirmée est en croissance depuis 1980. Cependant, il est impossible d'obtenir une tendance à l'aide de ces données, puisque l'effort de recherche n'a pas toujours été documenté. Néanmoins, un suivi de la productivité est mené annuellement par le MFFP dans le Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie et sur l'île d'Anticosti. Un tel suivi a permis d'obtenir un indice du potentiel de rétablissement de l'espèce pour le sud de la province. De plus, un effort accru a été déployé par le MFFP dans la région du Nord-du-Québec depuis 2011 pour documenter la répartition et l'occupation des sites de nidification. Cet inventaire est d'une grande importance, si l'on considère que cette région abrite la vaste majorité des aigles royaux nicheurs de l'est de l'Amérique du Nord.

D'autre part, l'espèce fait toujours face à certaines menaces pouvant nuire à son rétablissement. Ces menaces comprennent le dérangement par les activités humaines, les captures accidentelles et la contamination par le plomb. Considérant ces menaces et le manque de connaissances sur l'état actuel de la population nicheuse du Québec, l'EROP recommande :

- la publication d'un deuxième Plan de rétablissement de l'aigle royal;
- le maintien de programmes de suivi en période de migration par les observatoires;
- le maintien de suivis de nidification et de productivité, en particulier en Gaspésie, dans le Bas-Saint-Laurent, sur la Côte-Nord et dans le Nord-du-Québec;
- de dresser un état de la situation sur les menaces touchant les nids d'aigles royaux au Québec et d'élaborer une stratégie de protection des sites en tenant compte des principales menaces et de la tenure des terres;
- la documentation de l'évolution de certaines menaces, en particulier des conséquences de l'intoxication au plomb et du piégeage accidentel.

## 8 CONCLUSION

À la suite de la publication du plan de rétablissement de l'aigle royal en 2005, de nombreuses actions ont été entreprises, notamment par l'EROP et le MFFP, mais également par plusieurs autres organismes gouvernementaux et non gouvernementaux, afin d'atteindre les objectifs fixés. Ceux-ci visaient principalement à assurer la protection de l'espèce et de ses habitats, mais également à mettre en œuvre une démarche de sensibilisation et d'éducation auprès, entre autres, des chasseurs, des trappeurs et de la population en général. Dans le cadre du présent bilan, il est possible de constater que les actions entreprises semblent avoir porté leurs fruits, puisque la population d'aigles royaux au Québec a connu une augmentation au-delà des objectifs poursuivis. Le premier objectif du plan de rétablissement a été atteint, voire dépassé. En revanche, il est important de nuancer l'atteinte de cet objectif. En effet, l'augmentation du nombre de couples reproducteurs connus ne signifie pas nécessairement une augmentation de la taille de la population. Cette augmentation pourrait tout aussi bien s'expliquer par l'augmentation de l'effort de recherche qui a suivi la publication du plan de rétablissement.

D'autre part, certaines actions du plan de rétablissement n'ont pas été achevées, ne permettant pas d'atteindre pleinement les objectifs 2 et 3. Ces deux objectifs auraient tout avantage à être redéfinis dans une mise à jour du plan de rétablissement, car il est pratiquement impossible de traiter ces objectifs de la même façon pour les nids de la région du nord du Québec et de celle du sud. Il sera donc nécessaire de mettre à jour le plan de rétablissement et de poursuivre les efforts de protection, de recherche et de sensibilisation pour assurer la protection et le rétablissement de l'aigle royal au Québec. Le gouvernement du Québec a d'ailleurs une grande responsabilité quant à cette espèce, puisqu'une importante proportion de la population de l'est de l'Amérique du Nord niche sur le territoire québécois, en particulier dans la région du Nord-du-Québec. Il sera primordial, dans le cadre du prochain plan de rétablissement, d'étudier l'évolution des principales menaces qui pèsent sur l'aigle royal, soit les captures accidentelles et la contamination par le plomb. De plus, il sera important d'évaluer les répercussions de certaines activités telles que les randonnées en véhicules récréatifs, la pollution chimique et la construction de routes.

## REMERCIEMENTS

L'EROP tient à remercier ses partenaires ayant pris part aux différents projets depuis 2005 afin de mettre en œuvre le plan de rétablissement de l'aigle royal au Québec. Ces partenaires sont nombreux, comme en fait foi la diversité des mesures réalisées figurant dans ce bilan : groupes d'ornithologues, groupes de conservation et de mise en valeur de la faune, entreprises privées, universités, communautés autochtones, sociétés paragouvernementales, ministères provinciaux et fédéraux.

Nous remercions le Regroupement QuébecOiseaux, le Service canadien de la faune d'Environnement et Changement climatique Canada et Études d'Oiseaux Canada de nous avoir fourni les données de l'*Atlas*, ainsi que les milliers de participants qui ont recueilli des données pour le projet.

De plus, l'EROP remercie André Desrochers, professeur à l'Université Laval, pour l'aide à l'égard des analyses des données EPOQ/eBird, ainsi que Philippe Lamarre, biologiste au MFFP, pour le traitement des données d'occurrences. Enfin, nos remerciements s'adressent à Isabelle Gauthier, coordonnatrice provinciale des espèces fauniques menacées et vulnérables du MFFP et à Antoine Nappi, chef du Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides pour leurs conseils et leur révision lors de la rédaction du document. Nous remercions également la biologiste Christine Dumouchel de la Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune (DEFTHA) pour la révision et l'édition du document. Nos remerciements vont aussi aux techniciens en géomatique de la DEFTHA, Vincent Gourdeau et Aïssa Sebbane, pour la cartographie.

## BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS, R. C. (1997). *Legends of the Delaware indians and picture writing*, Syracuse University Press.
- ANCTIL, A., D. POTVIN-LEDUC et J. 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, 34 p.
- ANONYME (2006). *Québec's bird of prey; Biology and conservation*, document produit par le ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (maintenant MFFP), par l'Association des trappeurs cris, par la Fondation de la faune du Québec, par Environnement Canada (maintenant ECCC) et par l'Union québécoise de rétablissement des oiseaux de proie.
- ASSELIN, N. C., SCOTT, M. S., LARKIN, J. et C. ARTUSO (2013). "Golden eagles (*Aquila chrysaetos*) breeding in Wapusk National Park, Manitoba", *The Canadian-Field Naturalist*, 127: 180-184.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (2017). Données obtenues des bureaux de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'oiseaux Canada, Québec, Québec, Canada.
- BEAUPRÉ, P., J. LEMAÎTRE et A. SEBBANE (2014). *Inventaire de l'aigle royal et du pygargue à tête blanche dans l'aire d'entraînement militaire CYA-733, Côte-Nord*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 21 p.
- BEDNARZ, J. C., D. KLEM JR., L. J. GOODRICH et S. E. SENNER (1990). "Migration counts of raptors at Hawk Mountain, Pennsylvania, as indicators of population trends, 1934–1986", *The Auk*, 107: 96–109.
- BIRD, D. M. (1997). *Rapport sur la situation de faucon pèlerin (Falco peregrinus) au Québec*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, 76 p.
- BLAIS J. R. (1973). "Control of spruce budworm: current and future strategies", *Bulletin of the ESA*, 19(4): 208-213.
- BOARMAN, W. I. et B. HEINRICH (1999). "Common Raven (*Corvus corax*), version 2.0", dans *The Birds of North America* (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- BOULIANNE, M. (2016). *Sélection d'habitats de l'aigle royal*, Blogue de conservation, Sépaq. [<https://www.sepaq.com/parcs-quebec/blogue/article.dot?id=d8394719-540b-447f-9510-74b41a86892e>].

- 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, Montreal.
- BRODEUR, S. et F. MORNEAU (1991). *Statut de l'aigle royal (Aquila chrysaetos canadensis) au Québec, Rapport final*, document produit pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 47 p.
- BRODEUR, S. et F. MORNEAU (1999). *Rapport sur la situation de l'Aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats, 75 p.
- BUSAM, M. (2003). "Golden Eagles in Ohio: An Overview of the Species in Ohio and Eastern North America", *The Ohio Cardinal*, 26 (4): 168-177.
- BUSSIÈRE, F. (2010). *Escalade et conservation — Guide de gestion des parois d'escalade pour la protection des oiseaux de proie*, Regroupement QuébecOiseaux, 28 p.
- CHAMPOUX, L., J. RODRIGUE, G. FITZGERALD et F. BILODEAU (2015). « Évolution temporelle des concentrations de mercure dans les plumes d'oiseaux de proie au Québec », *Le Naturaliste canadien*, 139: 65-73.
- COLBORN, T., F. S. VOM SAAL et A. M. SOTO (1993). "Developmental effects of endocrine-disrupting chemicals in wildlife and humans" *Environmental health perspectives*, 101(5): 378-384.
- CREWE, T. L., D. LEPAGE et P. D. TAYLOR (2015). "Effect of sampling effort on bias and precision of trends in migration counts", *The Condor: Ornithological Applications*, 118(1): 117-138.
- CREWE, T., P. TAYLOR, D. LEPAGE, L. J. GOODRICH, J. BROWN et J. SODERGREN (2016). *The raptor population index, 2016 analysis methods and trend result* [En ligne] [<http://rpi-project.org/2016/>] (Consulté le 9 mars 2018).
- DARNERUD, P. O. (2003). "Toxic effects of brominated flame retardants in man and wildlife", *Environment International*, 29: 841-853.
- DENNHARDT, A. J., A. E. DUERR, D. BRANDES et T. E. KATZNER (2015). "Integrating citizen-science data with movement models to estimate the size of a migratory Golden Eagle population", *Biological Conservation*, 184: 68-78.
- DESMARCHELIER, M., A. SANTAMARIA-BOUVIER, G. FITZGERALD, G. et S. LAIR (2010). "Mortality and morbidity associated with gunshot in raptorial birds from the province of Québec: 1986 to 2007", *The Canadian Veterinary Journal*, 51: 70-74.

- DE SMET, K. D. (1987). *Status report on the Golden Eagle (Aquila chrysaetos) in Canada*, Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC), Ottawa, 37 p.
- DESROCHERS, A. (2018). *Données eBird et ÉPOQ de l'aigle royal pour la période d'hiver, du 1er décembre au 28 février*, rapport non publié Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec, Canada.
- EBIRD BASIC DATASET (2018). Version: ebd\_CA-QC\_relNov-2017, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York.
- ECCC-SCF (2013). *La chasse aux oiseaux migrateurs considérés comme gibier* [En ligne] [<https://www.ec.gc.ca/alef-ewe/default.asp?lang=Fr&n=304CC675-1>] (Consulté le 19 mars 2013).
- ECKE, F., N. J. SINGH, J. M. ARNEMO, A. BIGNERT, B. HELANDER, A. M. M. BERGLUND, H. BORG, C. BRÖJER, K. HOLM, M. LANZONE, T. MILLER, A. NORDSTRÖM, J. RÄIKKÖNEN, I. RODUSHKIN, E. AGREN et B. HÖRNFELDT (2017). "Sublethal lead exposure alters movement behavior in free-ranging golden eagles", *Environmental Science & Technology*, 51(10): 5729-5736.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'AIGLE ROYAL AU QUÉBEC (2005). *Plan de rétablissement de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec 2005-2010*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Secteur Faune Québec, 29 p.
- EROP (2009). *Bilan du rétablissement du Faucon pèlerin de la sous-espèce anatum (Falco peregrinus anatum) pour la période 2002-2009*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec, 22 p.
- EROP (2013). *Rencontre EROP*, 6 février 2013, 8 p.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, D. M. STRICKLAND, D. P. YOUNG JR, K. J. SERNKA et R. E. GOOD (2001). *Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States (No. DOE-00SF22100-)*, Western EcoSystems Technology, Inc., Cheyenne, WY (United States), RESOLVE, Inc., Washington, DC (United States).
- ERICKSON, W., G. JOHNSON, D. YOUNG, D. STRICKLAND, R. GOOD, M. BOURASSA, K. BAY et K. SERNKA (2002). *Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments*, Report for Bonneville Power Administration, Portland, Oregon, 60 p.
- FARMER, C. J., R. J. BELL, B. DROLET, L. J. GOODRICH, E. GREENSTONE, D. GROVE, D. J. T. HUSSEL, D. MIZRAHI, F. J. NICOLETTI et J. SODERGREEN (2008). "Trends in autumn counts of migratory raptors in Northeastern North America, 1974-2004", *State of North America's birds of prey. Series in Ornithology*, 3: 179-215.

- FAUNE QUÉBEC (2012). *Projet d'acquisition de connaissances sur l'aigle royal dans l'aire d'entraînement militaire CYA-733. Rapport de mission — été 2012*, produit pour le compte de l'Institut pour la recherche et la surveillance environnementales, 18 p.
- FITZGERALD, G., C. BOLDUC et F. O. BRISSON (2012). *Impact des captures accidentelles par le piégeage à fourrure sur l'aigle royal et le pygargue à tête blanche au Québec*, document produit pour l'Équipe de rétablissement des oiseaux de proie, 62 p.
- FITZGERALD, G., J. A. TREMBLAY, J. LEMAÎTRE et A. ST-LOUIS (2015). « Captures accidentelles d'aigles royaux et de pygargues à tête blanche par les trappeurs d'animaux à fourrure au Québec », *Le Naturaliste canadien*, 139: 82-89.
- FOURNIER, G. (2010). *Piégeage et gestion des canidés*, Programme d'éducation en sécurité et en conservation de la faune, Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 159 p.
- FOURNIER, G. (2017). « La sélectivité, les captures accidentelles et la perception du public, éléments clés de l'acceptabilité sociale du piégeage », *Le coureur des bois, le magazine du trappeur québécois*, Spécial sélectivité, 48: 15-20.
- FQME (2018). *Sites d'escalades au Québec* [En ligne] [<http://www.fqme.qc.ca/sites-et-acces/topos-en-ligne-des-sites-du-reseau-acces-montagne.html>] (Consulté le 29 juin 2018).
- FRADETTE, P. (2010). *Exploration pour localiser des nids d'Aigles royaux au sud du Saint-Laurent en 2009*, rapport de mission produit par le Regroupement QuébecOiseaux pour l'Équipe de Rétablissement des Oiseaux de Proie, 33 p.
- FTGQ (2014). *Les aigles et le piégeage : comment éviter les captures accidentelles*, document produit en collaboration avec les différents membres de l'EROP, 4 p.
- FURNESS, R. W., D. R. THOMPSON, J-A. LOVE et J. L. JOHNSTON (1989). "Pollutant burdens and reproductive success of Golden Eagles exploiting marine and terrestrial food webs in Scotland", dans Meyburg B. U. et R. D. Chancellor (eds.) (1989). *Raptors in the modern world*, 495-500, Berlin.
- GAUTHIER, I. (2015). *Cadre de référence des équipes de rétablissement du Québec : Espèces fauniques menacés et vulnérables*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur de la faune et des parcs, Québec, Québec (Canada), 37 p.
- GAUTHIER, I., A. LEVESQUE et V. SIMARD (2006). *Tableau de bord des espèces fauniques en situation précaire au Québec en 2005-2006*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec, 11 p.
- GAUTHIER, I. et V. SIMARD (2008). *Tableau de bord des espèces fauniques vertébrées en situation précaire au Québec en 2007-2008*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec, 11 p.

- GODBOUT, G. (1999). *Détermination de la présence d'un cycle de population du lièvre d'Amérique (Lepus americanus) au Québec et des méthodes de suivi applicables à cette espèce*, Québec, Faune et Parc Québec, 117 p.
- GAZETTE OFFICIELLE DU QUÉBEC (2005). *Règlement modifiant le Règlement sur les espèces menacées ou vulnérables et leurs habitats*, décret 75-2005, gouvernement du Québec, partie 2, 137 (7): 705-706.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC (2018). *Réduire son exposition au plomb*, gouvernement du Québec, Québec [En ligne] [<https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/reduire-son-exposition-au-plomb/#c6797>] (Consulté le 6 décembre 2018).
- GUÉNETTE, J-S. et Y. LANG (2015). « Observatoire d'oiseaux du parc national du Bic : 12 ans de suivi printanier des oiseaux de proie migrateurs », *Le Naturaliste canadien*, 139 (1): 4-11.
- HARNESS, R. E. et K. R. WILSON (2001). “Electric-utility structures associated with raptor electrocutions in rural areas”, *Wildlife Society Bulletin*, 29 (2): 612-623.
- HERRING, G., C. A. EAGLES-SMITH et J. BUCK (2017). “Characterizing Golden Eagle risk to lead and anticoagulant rodenticide exposure: a review”, *Journal of Raptor Research*, 51: 273-292.
- HERZKE, D., U. BERGER, R. KALLENBORN, T. NYGARD et W. VETTER (2005). “Brominated flame retardants and other organobromines in Norwegian predatory bird eggs”, *Chemosphere*, 61: 441-449.
- HMANA (2019). *Hawk watch sites* [En ligne] [<https://www.hmana.org/hawk-watch-sites/>] (Consulté le 30 novembre 2019).
- HYDRO-QUÉBEC ÉQUIPEMENT ET SERVICES PARTAGÉS (2014). *Cahier de bonnes pratiques en environnement, Projet de 735 kV de la Chamouchouane-Bout-de-l'Île*, 190 p.
- HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE (2013). *Synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes, 1973-2013*, Faune avienne, 30 p.
- HYDRO-QUÉBEC (2018). *Complexe de la Romaine. Bilan des activités environnementales 2017*, 209 p.
- ISABEL, C. (2016). Des actions nobles pour une espèce noble, Blogue de conservation, Sépaq [<https://www.sepaq.com/parcs-quebec/blogue/article.dot?id=6f101c65-8ba4-4aac-87b5-f5725413f760>].
- KAFAROWSKI, J. (2006). “Gendered dimensions of environmental health, contaminants and global change in Nunavik, Canada”, *Études/Inuit/Studies*, 30(1): 31-49.

- KATZNER, T., B. W. SMITH, T.A. MILLER, 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, B. 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: 168-176.
- KEITH, L. B. (1983). "Role of food in hare population cycles", *Oikos*, 385-395.
- KELLY, T. R., P.H. BLOOM, S.G. TORES, Y. Z. HERNANDEZ, R. H. POPPENGA, W. M. BOYCE et C. K. JOHNSON (2011). "Impact of the California lead ammunition ban on reducing lead exposure in golden eagles and turkey vultures", *PLoS One*, 6(4): e17656.
- KESSEL, B., S. O. MACDONALD, D. D. GIBSON, B. A COOPER et B. A. ANDERSON (1982). *Alaska Power Authority Susitna hydroelectric project environmental studies phase I final report*, 137 p.
- KJELLÉN, N. (1998). "Annual variation in numbers, age and sex ratios among migrating raptors at Falsterbo, Sweden from 1986-1995", *Journal für Ornithologie*, 139(2): 157-171.
- KOCHERT, M. N., K. STEENHOF, C. L. MCINTYRE et E. H. CRAIG (2002). "Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*)", *The Birds of North America* (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca, Cornell Lab of Ornithology [En ligne] [<https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/goleag/introduction>] (Consulté le 19 mars 2018).
- KUVLESKY, W. P. Jr., L. A. BRENNAN, M. L. MORRISON, K. K. BOYDSTON, B. M. BALLARD et F. C. BRYANT (2007). "Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities", *Journal of Wildlife management*, 71: 2487-2498.
- LANZONE, M. et T. MILLER (2012). *Winter trapping of golden eagles in Pennsylvania during 2012*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 8 p.
- LAROE, E. T. (1995). *Our living resources: a report to the nation on the distribution, abundance, and health of US plants, animals, and ecosystems*, US Department of the Interior, National Biological Service.
- LEGAGNEUX, P., P. SUFFICE, J. S. MESSIER, F. LELIEVRE, J. A. TREMBLAY, C. MAISONNEUVE, R. SAINT-LOUIS et J. BÊTY (2014). "High risk of lead contamination for scavengers in an area with high moose hunting success", *PLoS One*, 9(11), e111546.
- LEMAÎTRE, J., K. MACGREGRO, N. TESSIER, A. SIMARD, J. DESMEULES, C. POUSSART, P. WOMBROWSKI, N. DESROSIERS et S. DERY (2017). *Mortalités des chauves-souris causées par les éoliennes : revue des impacts et des mesures d'atténuation*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec.

- LUNDHOLM, C. E. (1997). “DDE-induced eggshell thinning in birds: effects of p, p'-DDE on the calcium and prostaglandin metabolism of the eggshell gland”, *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology*, 118 (2): 113-128.
- MAISONNEUVE, C., F. LELIÈVRE, J. A. TREMBLAY, J. BÊTY, J.-S. MESSIER, P. LEGAGNEUX, R. ST-LOUIS et G. FITZGERALD (2014). « Les munitions au plomb utilisées pour la chasse au gros gibier », *Impacts*, 26 p.
- MARR, N. V. et R. L. KNIGHT (1983). “Food habits of golden eagles in eastern Washington”, *The Murrelet*, 73-77
- MARTINEAU-ROUSSEAU, A., P. CANAC-MARQUIS, P. Y. COLLIN et G. FOURNIER (2017). *Piégeage et gestion des animaux à fourrure. Programme d'éducation en sécurité et en conservation de la faune*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec et Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec, 416 p.
- MARZLUFF, J. M., S. T. KNICK, M. S. VEKASKY, L. S. SHUECK et T. J. ZARRIELLO (1997). “Spatial use and habitat selection of Golden Eagles in Southwestern Idaho”, *The Auk*, 114: 673-687.
- MCGAHAN, J. (1966). *Ecology of the golden eagle* (Unpub.). Doctoral dissertation, MA Thesis.
- MCINTYRE, C. L. et L. G. ADAMS (1999). “Reproductive characteristics of migratory golden eagles in Denali National Park, Alaska”, *Condor*, 115-123.
- MELCC (2019). *Registre des aires protégées* [En ligne] [[http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/registre/](http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/)] (Consulté en décembre 2019).
- MFFP (en préparation). *Tendances populationnelles des oiseaux de proie diurnes au Québec — Rapport d'analyse*, gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec.
- MFFP (2018). *Chasses sportives au Québec; Principales règles 1<sup>er</sup> avril 2016 au 31 mars 2018* [En ligne] [<https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/>] (Consulté le 26 février 2018).
- MFFP (2016a). *Cartographie des habitats fauniques* [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/cartographie.jsp>] (Consulté le 27 janvier 2020).
- MFFP (2016b). *Critères et indicateurs d'aménagement durable des forêts* [En ligne] [[https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/1/121/Faune/aigle\\_royal.asp](https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/1/121/Faune/aigle_royal.asp)] (Consulté le 19 mars 2018).

- MILLER, T. A. (2012). *Movement ecology of golden eagles (Aquila chrysaetos) in eastern North America*, PhD Dissertation, Pennsylvania State University, State College, Pennsylvania, 92 p.
- MILLER, T. A., R. P. BROOKS, M. LANZONE, D. BRANDES, J. COOPER, K. O'MALLEY, C. MAISONNEUVE, J. A. TREMBLAY, A. DUERR et T. KATZNER (2014). "Assessing risk to birds from industrial wind energy development via paired resource selection models", *Conservation Biology*, 28: 745-755.
- MILLER, T. A., R. P. BROOKS, M. J. LANZONE, J. COOPER, K. O'MALLEY, D. BRANDES, A. DUERER et T. E. KATZNER (2017). "Summer and winter space use and home range characteristics of Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) in eastern North America", *The Condor: Ornithological Applications*, 119(4): 697-719.
- MILLSAP, B. A. et S. L. VANA (1984). "Distribution of wintering Golden Eagles in the Eastern United States", *The Wilson Bulletin*, 96: 692-701.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (2013). *Gros plan sur l'énergie : Les considérations environnementales* [En ligne] [<https://mern.gouv.qc.ca/energie/eolien/eolien-impacts.jsp>] (Consulté le 6 décembre 2018).
- MRNF (2006). *L'énergie pour construire le Québec de demain. La stratégie énergétique du Québec 2006-2015*, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 119 p.
- MRNF (2008). *Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éolienne au Québec*, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 18 p.
- MDDEFP (2013). *Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec*, gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Québec, 23 p.
- MOJICA, E. K., J. F. DWYER, R. E. HARNESS, G. E. WILLIAMS et B. WOODBRIDGE (2018). "Review and synthesis of research investigating golden eagle electrocutions", *The Journal of Wildlife Management*, 82(3): 495-506.
- MORNEAU, F., S. BRODEUR, R. DÉCARIE, S. CARRIÈRE et D. M. BIRD (1994). "Abundance and distribution of nesting golden eagles in Hudson Bay, Québec", *Journal of Raptor Research*, 28: 220-225.
- MORNEAU, F. et N. D'ASTOUS (2008). *Revue de littérature concernant les menaces et les mesures de protection des sites de nidification de l'Aigle royal, du Pygargue à tête blanche et du Faucon pèlerin au Québec*, rapport interne de l'ÉROP, document présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune (maintenant MFFP), Secteur Faune et au Service Canadien de la Faune, Environnement Canada, 91 p.

- MORNEAU, F., B. GAGNON, S. POLIQUIN, P. LAMOTHE, N. D'ASTOU et J. A. TREMBLAY (2012). "Breeding status and population trends of Golden Eagle in northeastern Québec, Canada", *Avian Conservation and Ecology*, 7: 4 p.
- 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. KATZNER (2015b). "Known breeding distribution and abundance of Golden Eagle in Eastern North America", *Northeastern Naturalist*, 22: 236-247.
- NORBERG, H., I. KOJOLA, P. AIKIO et M. NYLUND (2006). "Predation by golden eagle *Aquila chrysaetos* on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* calves in Northeastern Finnish Lapland", *Wildlife Biology*, 12: 393-402.
- PARSONS, M., I. MITCHELL, A. BUTLER, N. RATCLIFFE, M. FREDERIKSEN, S. FOSTER et J. B. REID (2008). "Seabirds as indicators of the marine environment", *ICES Journal of Marine Science*, 65(8): 1520-1526.
- PEDRINI, P. P. et F. SERGIO (2002). "Regional conservation priorities for a large predator: Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) in the Alpine range", *Biological Conservation*, 103: 163-172.
- PHILLIPS, R. L. (1986). "Current issues concerning the management of Golden Eagles in western U.S.A. " dans *Birds of prey Bull. no. 3.*, edited by R. D. Chancellor and B. U. Meyburg, 149-156. Berlin, Germany: World Working Group on Birds of Prey and Owls.
- RÉSEAU DE MILIEUX NATURELS PROTÉGÉS (2019). *Répertoire des milieux naturels protégés du Québec* [En ligne] [<http://www.repertoiredesmilieuxnaturels.qc.ca/>] (Consulté en décembre 2019).
- RICAU, B. et V. DECORDE (2009). *L'Aigle royal, biologie, histoire et conservation, situation dans le Massif central*, Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 320 p.
- RUSSELL, R. E. et J. C. FRANSON (2014). "Causes of mortality in eagles submitted to the National Wildlife Health Center 1975-2013", *Wildlife Society Bulletin*, 38(4): 697-704.
- SALAFSKY, N., D. SALZER, A. J. STATTERSFIELD, C. HILTON-TAYLOR, R. NEUGARTEN, S. H. M. BUTCHART, B. COLLEN, N. COX, L. L. MASTER, S. O'CONNOR et D. WILKIE (2008). "A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions", *Conservation Biology*, 22(4): 897-911, doi:10.1111/j.1523-1739.2008.00937.x.
- SANTÉ CANADA (2013). *Risk management strategy for lead*, ministère de la Santé du Canada, Ottawa, 64 p.

- SAUNDERS, S. C., M. R. MISLIVETS, J. CHEN et D. T. CLELAND (2002). “Effects of roads on landscape structure within nested ecological units in the Northern Great Lakes Region, USA”, *Biological Conservation*, 103: 209-225.
- SCHMALZRIED, J. T. (1976). *Nesting and food habits of the Golden Eagle on the Laramie Plains*, mémoire de maîtrise, University of Wyoming, Laramie, 172 p.
- SÉPAQ (2018). *Évitons leur disparition* [En ligne] [[https://www.sepaq.com/ct/paq/annexes/paq\\_trucs\\_gaz\\_effets\\_de\\_serre.dot](https://www.sepaq.com/ct/paq/annexes/paq_trucs_gaz_effets_de_serre.dot)] (Consulté le 6 décembre 2018).
- SOS-POP (2018). *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec* (version 13-02-2018), Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.
- SPOFFORD, W. R. (1964). *The Golden Eagle in the Trans-pecos and Edwards plateau of Texas*, Audubon Conservation Report No. 1.
- 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: 378-390.
- STONE, W. B., J. C. OKONIEWSKI et J. R. STEDELIN (2003). “Anticoagulant rodenticides and raptors: recent findings from New York, 1998-2001”, *Bulletin of Environmental Contamination and toxicology*, 70(1): 0034-0040.
- SULLIVAN, B. L., C. L. WOOD, M. J. ILIFF, R.E. BONNEY, D. FINK et S. KELLING (2009). “eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences”, *Biological Conservation*, 142: 2282-2292.
- THOMAS, P. J., P. MINEAU, R. F. SHORE, L. CHAMPOUX, P. A. MARTIN, L. K. WILSON, G. FITZGERALD et J. E. ELLIOTT (2011). “Second generation anticoagulant rodenticides in predatory birds: probabilistic characterisation of toxic liver concentrations and implications for predatory bird populations in Canada”, *Environment International*, 37(5): 914-920.
- TODD, W. E. C. (1963). *Birds of Labrador Peninsula and adjacent areas – A distributional list*, University of Toronto Press, Toronto, Ontario, 819 p.
- TREMBLAY, J. A. et A. ST-LOUIS (2012). *Projet d'acquisition de connaissance sur l'Aigle royal dans les zones d'entraînement militaire CYA 732-733*, document produit pour le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 25 p.
- TREMBLAY, J. A., M.-A. TREMBLAY, J. HÉBERT et P. MAY (2013). *Inventaire de l'Aigle royal dans la région de Kuujjuaq*, 2012, 4 p.

- UQROP (2018). *Bilan de l'Union québécoise de rétablissement des oiseaux de proie pour l'aigle royal*, Union québécoise de rétablissement des oiseaux de proie, Saint-Hyacinthe, Québec.
- VENIER M., M. WIERDA, W. W. BOWERMAN et R. A. HITES (2010). "Flame retardants and organochlorine pollutants in bald eagle plasma from the Great Lakes region", *Chemosphere*, 80: 1234-1240.
- VOLDNER, E. C. et Y. F. LI (1995). "Global usage of selected persistent organochlorines", *Science of the total Environment*, 160: 201-210.
- WALKER, L. A., R. F. SHORE, A. TURK, M. G. PEREIRA et J. BEST (2008). "The predatory bird monitoring scheme: identifying chemical risks to top predators in Britain", *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 37(6): 466-471.
- WATSON, J. (2010). *The Golden Eagle*, Bloomsbury Publishing.
- WAYLAND, M. et T. BOLLINGER (1999). "Lead exposure and poisoning in Bald Eagles and Golden Eagles in the Canadian prairie provinces", *Environmental Pollution*, 104: 341-350.
- WAYLAND, M., L. K. WILSON, J. E. ELLIOTT, M. J. MILLER, T. BOLLINGER, M. MCADIE, K. LANGELIER, J. KEATING, J. et J. M. FROESE (2003). "Mortality, morbidity, and lead poisoning of eagles in western Canada, 1986-98", *Journal of Raptor Research*, 37(1), 8-18.
- WIEMEYER, S. N., LAMONT, T. G., BUNCK, C. M., SINDELAR, C. R., GRAMLICH, F. J., FRASER, J. D. et M. A. BYRD (1984). "Organochlorine pesticide, polychlorobiphenyl, and mercury residues in bald eagle eggs—1969-79—and their relationships to shell thinning and reproduction", *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 13: 529-549.

## LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES

- Barnhurst, Robert :** Ornithologue, affiliation indépendante.
- Desrochers, André :** Professeur titulaire, Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval.
- Fitzgerald, Guy :** Médecin vétérinaire, Université de Montréal, directeur, Union québécoise de réhabilitation des oiseaux de proie.
- Fradette, Pierre :** Biologiste, Suivi des populations d'oiseaux en péril, Coordonnateur SOS-POP, Regroupement QuébecOiseaux.
- Fournier, Gaétan :** Technicien de la faune, Service de la gestion des espèces et des habitats terrestres, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, MFFP.
- Lemaître, Jérôme :** Chercheur en avifaune, Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, MFFP.
- Maisonneuve, Charles :** Biologiste retraité, anciennement du MFFP.

## ANNEXE 1

### Liste des sigles et des acronymes utilisés dans le texte

CDPNQ :	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
COBSL :	Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent
COSEPAC :	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
DDT :	Dichlorodiphényltrichloroéthane
DEFTHA :	Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune
ECCC-SCF :	Environnement et Changement climatique Canada — Service canadien de la faune
EOC :	Études d'Oiseaux Canada
EPOQ :	Étude des populations d'oiseaux du Québec
EROP :	Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec
FFQ :	Fondation de la faune du Québec
FQME :	Fédération québécoise de la montagne et de l'escalade
FTGQ :	Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec
HMANA :	Hawk Migration Association of North America
HMS :	Hawk Mountain Sanctuary
HWI :	HawkWatch International
HQ :	Hydro-Québec
IFC :	Institut de la fourrure du Canada
ISRE :	Institut pour la surveillance et la recherche Environnementales
LCMVF :	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
LEMV :	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
MDDEFP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MDDEP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MELCC :	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MFFP :	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRNF :	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
OOR :	Observatoire d'oiseaux de Rimouski
OOT :	Observatoire d'oiseaux de Tadoussac
PBDE :	Polybromodiphényléther
RDE :	Registre du domaine de l'État
RLRQ :	Recueil des lois et des règlements du Québec
RQO :	Regroupement QuébecOiseaux, anciennement l'Association québécoise des groupes d'ornithologues (AQGO)
Sépaq :	Société des établissements de plein air du Québec

SOS-POP : Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec  
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature  
UQAC : Université du Québec à Chicoutimi  
UQROP : Union québécoise de réhabilitation des oiseaux de proie

## ANNEXE 2

### État d'avancement des actions prévues dans le premier plan de rétablissement de l'aigle royal au Québec

#### Catégorie 1 - Acquisition de connaissances

N°	Action	Priorité	Avancement	Partenaires impliqués	État de réalisation	Gradient de réalisation estimé	Recommandation de l'Équipe (janvier 2020)	Notes et commentaires
A-1	Détermination d'habitats à fort potentiel (au moins un bassin versant par année par région)	2	5 projets d'inventaire de nids (par bassin versant ou non) ont été menés dans 4 régions depuis 2005.	MFFP, RQO, ISRE, HQ, SCF	Réalisée	100 %	À maintenir	La priorité devrait être accordée aux zones qui ont été peu ou pas inventoriées depuis 2005, en particulier dans le nord du Québec.
A-2	Profiter de tous les inventaires aériens pour vérifier les territoires potentiels	2	Plusieurs inventaires multispèces ont permis d'obtenir des données de nidification : grande faune par le MFFP et l'ISRE, sauvagine par le SCF, travaux pour établir de nouvelles aires protégées, études d'impact pour les parcs éoliens ou pour des projets hydroélectriques par Hydro-Québec.	MFFP, SCF, HQ, RQO, ISRE	Réalisée	100 %	À maintenir	
A-3	Procéder à un inventaire quinquennal des territoires de nidification connus et à fort potentiel	1	Aucun inventaire quinquennal n'a été réalisé. Cependant, le MFFP a effectué des suivis serrés de la nidification de l'aigle royal dans certaines régions de la province.	MFFP, RQO	Réalisée	100 %	À modifier	Procéder à un inventaire annuel dans le sud du Québec (Bas-Saint-Laurent, Capitale-Nationale, Côte-Nord et Gaspésie).
A-4	Valider les nouvelles mentions de nidification	1	La validation de la précision des localisations des nids et des territoires de nidification a été effectuée pour l'ensemble des territoires connus.	MFFP, RQO	Réalisée	100 %	À modifier	Valider les nouvelles mentions de nidification et intégrer ces mentions à la banque SOS-POP.

N°	Action	Priorité	Avancement	Partenaires impliqués	État de réalisation	Gradient de réalisation estimé	Recommandation de l'Équipe (janvier 2020)	Notes et commentaires
A-5	Évaluer l'impact (mortalités et dérangement) de nouvelles activités humaines sur les populations d'aigles royaux	3	La principale mesure a été la rédaction d'un rapport qui brossait le tableau de l'ensemble des menaces concernant l'aigle royal au Québec et apportait des pistes de solution permettant de contrer ces menaces.	EROP, MFFP, UQROP	Réalisée	100 %	À modifier	À intégrer dans une mesure visant à dresser un état de la situation sur les menaces touchant les sites de nidification d'aigles royaux au Québec.

## Catégorie 2 - Protection des territoires de nidification

N°	Action	Priorité	Avancement	Partenaires impliqués	État de réalisation	Gradient de réalisation estimé	Recommandation de l'Équipe (janvier 2020)	Notes et commentaires
B-1	Suivi de l'occupation des territoires de nidification	1	Effectué dans le cadre du projet SOS-POP et du 2 <sup>e</sup> <i>Atlas des oiseaux nicheurs du Québec</i> .	MFFP, RQO, SCF, EOC	Réalisée	100 %	À maintenir	À intégrer dans une action qui fusionne les mesures B-1 et B-2.
B-2	Mise à jour de la banque de données du CDPNQ	1	Les données de SOS-POP sont transmises annuellement au CDPNQ.	RQO, MFFP	Réalisée	100 %	À maintenir	À intégrer dans une action qui fusionne les mesures B-1 et B-2.
B-3	Obtenir une précision de 150 m (précision S) pour tous les territoires de nidification connus	1	Une précision de 150 m a été obtenue pour 92 % des territoires connus.	RQO, MFFP	Réalisée	100 %	À modifier et à intégrer à l'action A-4	Bien que 8 % des territoires n'aient pas obtenu une précision S, l'EROP considère que cette action a été pleinement réalisée, du fait de la difficulté de recueillir cette donnée pour certains territoires.
B-4	Concevoir les mesures de protection des territoires de nidification	1	Des ententes ou des mesures touchant les territoires de nidification se trouvant en milieu forestier, près d'installations hydroélectriques, dans une zone de vol d'aéronefs militaires, ou à proximité d'éoliennes ont été mises en place. Cependant, aucune entente n'a été signée avec l'industrie minière ni avec l'industrie pétrolière pour réduire le dérangement.	MFFP	En cours	75 %	À modifier	À intégrer dans une mesure élargie visant à protéger les sites de nidification après avoir dressé un état de la situation sur les menaces touchant les nids d'aigles royaux au Québec.

N°	Action	Priorité	Avancement	Partenaires impliqués	État de réalisation	Gradient de réalisation estimé	Recommandation de l'Équipe (janvier 2020)	Notes et commentaires
B-5	Conclure des ententes pour la protection des territoires de nidification	1	Voir l'action B-4. La conception des mesures ou des ententes de protection a ensuite été suivie par leur application.	MFFP	En cours	75 %	À modifier	À intégrer dans une mesure élargie visant à protéger les sites de nidification.
B-6	Effectuer le suivi de l'application des mesures de protection	1	Aucun suivi systématique n'a été effectué et seuls quelques cas particuliers ont été documentés.	MFFP	Non réalisée		À modifier	Il est nécessaire de prévoir un mécanisme pour vérifier si les mesures ont été appliquées. L'action devrait être intégrée dans une mesure élargie visant à protéger les sites de nidification.
B-7	Mesurer l'efficacité des mesures de protection	1	À l'exception d'un cas dans le cadre des travaux de la Romaine par Hydro-Québec, aucune évaluation de l'efficacité de mesures de protection n'a été effectuée.	MFFP	Non réalisée		À modifier	À intégrer dans une mesure élargie visant à protéger les sites de nidification.
B-8	Sensibiliser les amateurs d'activités de plein air à la protection de l'habitat de l'aigle royal	1	Plusieurs actions ont été effectuées, entre autres, par la publication d'un guide à l'intention des gestionnaires de parois d'escalade et d'articles sur les nids par des parcs nationaux.	MFFP, RQO, OOT, UQROP	Réalisée	100 %	À maintenir	

### Catégorie 3 - Suivi de la population

N°	Action	Priorité	Avancement	Partenaires impliqués	État de réalisation	Gradient de réalisation estimé	Recommandation de l'Équipe (janvier 2020)	Notes et commentaires
C-1	Utiliser les données d'un maximum de stations d'observation d'oiseaux en migration (printemps et automne)	2	Toutes les données des observatoires sont accessibles sur demande, soit de l'organisation HawkCount ou encore des organismes ou des personnes mêmes. Ces données sont, entre autres, utilisées dans le cadre d'articles scientifiques, d'études d'impact et de rapports associés à la conservation.	OOT, COSBL, OOR, RQO, MFFP, Bob Barnhurst et Mable McIntosh, EOC, ECCC	Réalisée	100 %	À modifier	À combiner à l'action C-2 dans une mesure qui vise à assurer le suivi de la population de l'aigle royal en migration.
C-2	Encourager les stations de dénombrement des oiseaux de proie en migration à poursuivre la cueillette d'informations sur les passages d'aigles royaux et rendre accessibles leurs informations	2	Les différentes stations sont toujours en fonction et soutenues, en partie, par le MFFP.	OOT, COSBL, OOR, RQO, MFFP, Bob Barnhurst et Mable McIntosh, EOC, SCF	Réalisée	100 %	À modifier	À combiner à l'action C-1 dans une mesure qui vise à assurer le suivi de la population d'aigles royaux en migration.
C-3	Analyser les données d'observation provenant de toutes les sources d'information disponibles	2	Aucune analyse comprenant toutes les sources d'information n'a été menée. Cependant, certaines analyses ont été effectuées, y compris une étude qui visait à estimer le nombre de couples nicheurs au Québec.	RQO, MFFP, SCF, OOT	En cours	50 %	Ne pas reconduire	

#### Catégorie 4 - Communication, éducation et mise en valeur

N°	Action	Priorité	Avancement	Partenaires impliqués	État de réalisation	Gradient de réalisation estimé	Recommandation de l'Équipe (janvier 2020)	Notes et commentaires
D-1	Sensibiliser les détenteurs d'armes à feu et les piégeurs à la vulnérabilité de l'aigle royal et encourager les mesures préventives pour réduire les captures accidentelles	1	Plusieurs actions ont été entreprises, que ce soit des publications destinées aux trappeurs, une réforme de la formation destinée à ces derniers ou des kiosques, ateliers et conférences donnés par le MFFP ou l'UQROP.	MFFP, FTGQ, FFQ, UQROP	Réalisée	100 %	À modifier	À intégrer dans une mesure qui vise à sensibiliser le public et les différents partis impliqués à l'importance de la protection de l'espèce.
D-2	Sensibiliser les communautés autochtones à la protection de l'aigle royal	1	Parmi les actions effectuées, un fascicule de sensibilisation à la conservation des oiseaux de proie a été produit en 2006.	MFFP, UQROP, FFQ, SCF, ATC	Réalisée	100 %	À modifier	À intégrer dans une mesure qui vise à sensibiliser le public et les différents partis impliqués à l'importance de la protection de l'espèce.
D-3	Améliorer le suivi des captures accidentelles par les agents de la protection de la faune	2	Une révision du processus de suivi de la déclaration des oiseaux de proie a été menée par le MFFP et l'UQROP.	MFFP, FTGQ, UQROP	Réalisée	100 %	À modifier	À intégrer dans une mesure qui vise à documenter l'évolution des répercussions du piégeage accidentel sur l'aigle royal.
D-4	Effectuer un sondage anonyme auprès des piégeurs	2	Un sondage a été mené en ce sens par l'UQROP.	UQROP, FFQ, FTGQ, MFFP	Réalisée	100 %	À reconduire	À intégrer dans une mesure qui vise à documenter l'évolution des répercussions du piégeage accidentel sur l'aigle royal.

N°	Action	Priorité	Avancement	Partenaires impliqués	État de réalisation	Gradient de réalisation estimé	Recommandation de l'Équipe (janvier 2020)	Notes et commentaires
D-5	Inciter les gens à apporter les oiseaux blessés ou malades aux agents de protection de la faune	3	Dans la majorité des documents de sensibilisation produits par l'UQROP, la FTGQ, le MFFP ou d'autres intervenants, on trouve maintenant une mention spéciale concernant l'acheminement et la déclaration obligatoire de tous les oiseaux blessés, malades ou morts aux agents de protection de la faune.	UQROP, MFFP	Réalisée	100 %	À modifier	À intégrer dans une action qui vise à sensibiliser la clientèle cible et le public en général à l'existence de l'espèce et à la protection de celle-ci.
D-6	Poursuivre les efforts de réhabilitation des aigles royaux blessés ou malades	3	L'UQROP poursuit toujours ses activités de réhabilitation et de soins destinés à l'aigle royal et à d'autres espèces de rapaces.	UQROP	Réalisée	100 %	À maintenir	