



**PARC ÉOLIEN NICOLAS-RIOU**

Suivi environnemental en phase  
d'exploitation 2020 (an 3)

Faune avienne et chauves-souris

**PRÉSENTÉ À**

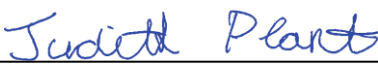
Parc éolien Nicolas-Riou  
S.E.C.

N/Réf. : E2010-06/14049  
22 mars 2021



**Signatures**

Rapport rédigé par :

  
\_\_\_\_\_  
Judith Plante, biologiste

Le 22 mars 2021

Rapport validé par :

  
\_\_\_\_\_  
Christine Lamoureux, biologiste M.Sc.

Le 22 mars 2021



## ÉQUIPE DE RÉALISATION

---

### Parc éolien Nicolas-Riou

#### Directrice de projet

Bernard Dufour, Développement EDF Renouvelables inc.

### Activa Environnement

#### Directrice de projet

Christine Lamoureux | Biologiste M.Sc.

#### Chargée de projet

Judith Plante | Biologiste

#### Travaux de terrain

##### Tests de persistance et suivis de la mortalité

René-Pierre Caron

##### Tests d'efficacité

Louis Belzile

##### Suivis comportementaux des oiseaux

Marie-Phare Boucher

#### Rédaction du rapport et compilation des données

Judith Plante | Biologiste

#### Cartographie

Judith Plante | Biologiste

#### Révision linguistique et édition

Johanie Babin | Adjointe administrative

#### Référence à citer :

ACTIVA ENVIRONNEMENT. 2021. *Parc éolien Nicolas-Riou – Suivi environnemental en phase d'exploitation 2020 (an 3) – Faune avienne et chauves-souris*, Rapport préparé pour Parc éolien Nicolas-Riou S.E.C., 24 p. + annexes.



## AVIS DE CONFIDENTIALITÉ

---

Le contenu de ce rapport ainsi que ces annexes sont strictement confidentiels. Ce contenu est destiné exclusivement à l'Initiateur du Projet ainsi qu'aux représentants du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) responsables du suivi et de l'évaluation du projet. Il est interdit de copier, de distribuer, de citer ou d'utiliser ce rapport pour quelconques fins. Aucune décision ou mesure ne doit être prise uniquement sur la foi des renseignements contenus dans ce rapport et ces annexes sans l'autorisation préalable de l'Initiateur du projet. Le rapport et ses annexes doivent être considérés dans son ensemble, et en aucun cas ses parties ou ses sections ne doivent être considérées ou utilisées hors contexte. Les conclusions et les résultats cités au présent rapport sont valides uniquement à la date du rapport.

CONFIDENTIEL





## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Description du parc éolien.....</b>	<b>1</b>
2.1 Caractéristiques du parc éolien .....	1
2.2 Description générale de la zone d'étude.....	2
2.3 Plan d'intervention.....	2
<b>3. Méthodologie.....</b>	<b>2</b>
3.1 Calendrier des travaux de terrain.....	3
3.2 Sélection des éoliennes et effort d'échantillonnage.....	3
3.3 Recherche des carcasses.....	4
3.4 Test de la persistance des carcasses.....	7
3.5 Test d'efficacité de l'observateur .....	8
3.6 Suivi comportemental des oiseaux .....	8
3.7 Calcul du taux de mortalité .....	10
<b>4. Résultats.....</b>	<b>11</b>
4.1 Suivi de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris .....	11
4.1.1 Conditions d'inventaires.....	11
4.1.2 Évaluation de la persistance des carcasses.....	12
4.1.3 Évaluation de l'efficacité des observateurs .....	12
4.1.4 Mortalités relevées.....	13
4.1.5 Mortalités estimées et calcul du taux de mortalité.....	17
4.1.6 Comparaison des résultats de la mortalité avec les autres parcs éoliens.....	18
4.1.7 Comparaison des résultats de la mortalité avec l'année précédente .....	21
4.2 Suivi comportemental des oiseaux .....	22
4.2.1 Conditions d'inventaires.....	22
4.2.2 Observations effectuées .....	22
4.2.3 Espèces d'oiseaux à statut particulier .....	22
4.3 Application du plan d'intervention .....	23
<b>5. Discussion.....</b>	<b>23</b>
<b>6. Recommandations.....</b>	<b>23</b>
<b>7. Documentation consultée.....</b>	<b>24</b>

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1. Périodes visées pour le suivi des mortalités d'oiseaux et de chauves-souris, parc éolien Nicolas-Riou, 2020.....	3
Tableau 2. Calendrier du suivi du comportement des oiseaux, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	9
Tableau 3. Proportion inventoriée moyenne pour les parcelles suivies au parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	11
Tableau 4. Évaluation de la persistance des carcasses, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	12

---

Tableau 5.	Évaluation de l'efficacité de l'observateur, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	13
Tableau 6.	Compilation des cas de mortalité des oiseaux et des chauves-souris, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	14
Tableau 7.	Ajustement du nombre de carcasses trouvées en fonction du facteur de correction pour la proportion couverte de la parcelle, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	17
Tableau 8.	Estimé du nombre total de mortalités et taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris avec leur intervalle de confiance, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	18
Tableau 9.	Comparaison des taux de mortalité d'oiseaux et de chauves-souris de parcs éoliens en service au Québec (données tirées en partie de Tremblay, 2011 et 2012, et de Lemaître et Drapeau, 2015) .....	20
Tableau 10.	Comparaison des estimations de mortalités et taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris entre les trois années de suivi, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	21
Tableau 11.	Comparaison des résultats des tests de persistance et d'efficacité entre les trois années de suivi, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	22
Tableau 12.	Espèces d'oiseaux identifiées aux stations d'inventaires, parc éolien Nicolas-Riou, 2020 .....	22

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 1.	Vue de la station d'observation SO1 (T43) .....	9
Figure 2.	Vue de la station d'observation SO2 (T25) .....	9

## LISTE DES CARTES

---

Carte 1.	Sélection des sites d'inventaires, parc éolien Nicolas-Riou (2020) .....	5
Carte 2.	Résultats de la recherche de carcasses, parc éolien Nicolas-Riou (2020) .....	15

## LISTE DES ANNEXES

---

Annexe 1.	Représentation photographique des parcelles inventoriées (incluant la proportion couverte) – Parc éolien Nicolas-Riou (2020)
Annexe 2.	Conditions météorologiques prévalant lors de la recherche de carcasses – Parc éolien Nicolas-Riou (2020)
Annexe 3.	Résultats des tests de persistance – Parc éolien Nicolas-Riou (2020)
Annexe 4.	Résultats des recherches de carcasses – Parc éolien Nicolas-Riou (2020)
Annexe 5.	Photographies des spécimens trouvés lors des recherches de carcasses – Parc éolien Nicolas-Riou (2020)
Annexe 6.	Paramètres utilisés pour les calculs d'estimation de mortalité – Parc éolien Nicolas-Riou (2020)
Annexe 7.	Résultats du suivi comportemental des oiseaux – Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

## **1. INTRODUCTION**

---

En janvier 2018, les propriétaires du parc éolien Nicolas-Riou finalisaient les travaux de construction et effectuaient la mise en service des installations. Ce parc éolien, d'une puissance totale de 224,25 MW, comprend 65 éoliennes Vestas, modèle V117.

Un certificat d'autorisation a été délivré le 6 novembre 2017 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (numéro de référence : 3211-12-216) afin d'autoriser l'exploitation du parc éolien Nicolas-Riou (MDDELCC, 2017). Le 4 mai 2018, une modification d'autorisation a été émise afin d'intégrer le plan d'intervention pour les chiroptères au programme de suivi (MDDELCC, 2018).

Afin de respecter les conditions du décret 393-2016 émis par le gouvernement du Québec, l'Initiateur doit effectuer un suivi environnemental des oiseaux et des chauves-souris sur une période de trois ans après la mise en service du parc éolien (2018, 2019 et 2020), et par la suite tous les dix ans durant l'exploitation du parc éolien (c'est-à-dire à partir de 2030). Ce programme concerne surtout le suivi des mortalités de ces groupes fauniques en lien avec les éoliennes, mais comporte également un volet de suivi du comportement des oiseaux dans le parc éolien au cours des périodes printanière et automnale.

La présente étude concerne la tenue du programme de suivi au cours de la troisième année d'exploitation du parc. Les objectifs spécifiques étaient les suivants :

- Évaluer le taux de mortalité des oiseaux et des chiroptères résultant de la présence ou du fonctionnement des éoliennes pendant leurs périodes de migration et de reproduction;
- Identifier (s'il y a lieu) les éoliennes à l'origine des collisions pendant les périodes sensibles pour les oiseaux et les chiroptères;
- Étudier le comportement des oiseaux à l'approche des éoliennes pendant les périodes de migration printanière et de migration automnale.

Ce rapport décrit la démarche entreprise pour atteindre ces objectifs et présente les résultats obtenus en 2020, soit la troisième année de suivi de la faune avienne et des chauves-souris prévue dans le programme de suivi environnemental en phase d'exploitation.

## **2. DESCRIPTION DU PARC ÉOLIEN**

---

### **2.1 CARACTÉRISTIQUES DU PARC ÉOLIEN**

D'une puissance totale de 224,25 MW, les éoliennes construites au parc éolien Nicolas-Riou possèdent les caractéristiques suivantes :

- Modèle : Vestas V117
- Puissance unitaire : 3,45 MW
- Diamètre du rotor (incluant les pales) : 117 m
- Hauteur de la nacelle : 116,5 m
- Nombre d'éoliennes composant le parc : 65 éoliennes
- Surface de balayage par éolienne : 10 751 m<sup>2</sup>

## 2.2 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le parc éolien Nicolas-Riou est situé dans le Bas-Saint-Laurent, sur les terres privées et publiques du TNO Boisbouscache et des municipalités de Sainte-Françoise, Saint-Mathieu-de-Rioux, Saint-Médard (MRC Les Basques) et Saint-Eugène-de-Ladrière (MRC de Rimouski-Neigette). Le territoire du parc éolien couvre une superficie de 12 564,56 ha.

Le parc éolien se trouve dans la province géologique des Appalaches, une chaîne de montagnes qui s'étend sur plus de 2 500 km, de l'Alabama jusqu'à Terre-Neuve dans l'est de l'Amérique du Nord, et qui s'est développée sur une période d'environ 200 millions d'années. La zone du parc éolien est située dans une zone de transition entre les basses terres qui bordent le fleuve Saint-Laurent et le plateau appalachien. Le relief est formé de coteaux et de collines aux versants à pente faible orientés selon un axe sud-ouest-nord-est. Dans la zone du parc éolien, l'altitude varie de 120 m à 480 m. L'élévation moyenne est de 302 m.

Le parc éolien est situé dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune, sous-domaine de l'est. Ce domaine bioclimatique est principalement constitué de peuplements mélangés de bouleau jaune, de sapin baumier, d'épinette blanche et de thuya de l'Est et caractérisé par l'omniprésence de sapinières à bouleau jaune sur des sites mésiques. En altitude (environ 325 m et plus), la forêt présente les caractéristiques de la sapinière à bouleau blanc, composée principalement de sapin baumier et de bouleau blanc. La forêt est principalement mélangée, représentée par les peuplements mélangés à dominance feuillue (33 % de la zone du parc éolien) et à dominance résineuse (18 % de la zone du parc éolien). Des érablières, principalement à sucre, mais aussi rouges, couvrent 13,7 % du territoire. Les jeunes peuplements de 0 à 39 ans couvrent 40 % de la forêt. Les peuplements sur le massif de collines au centre de la zone du parc éolien contiennent une plus grande proportion de résineux, alors que les versants et les plateaux au pourtour sont constitués de peuplements mélangés et feuillus.

## 2.3 PLAN D'INTERVENTION

Conformément à la condition 4 du décret 393-2016, un plan d'intervention pour les chauves-souris a été élaboré au début du projet. Ce plan décrit les mesures à mettre en œuvre durant l'exploitation du parc éolien Nicolas-Riou afin de prévenir des mortalités de chiroptères pouvant être considérées comme importantes par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

Ce plan d'intervention couvre deux niveaux de modalité d'intervention. La première modalité couvre la majorité de la période sensible liée à la reproduction et à la migration automnale des chauves-souris, soit du 1<sup>er</sup> juin au 15 octobre, de 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil. Cette modalité s'applique toutes les années où le parc éolien est en exploitation. La deuxième modalité couvre une portion importante de la période sensible d'activité des chauves-souris au Québec, soit du 24 juin au 10 septembre, de 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil. Cette modalité s'applique lors des années du programme de suivi, advenant qu'un nombre important de carcasses soient trouvées sur une période de 10 jours consécutifs aux éoliennes faisant l'objet de suivi ou de manière fortuite.

## 3. MÉTHODOLOGIE

---

L'évaluation de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris du parc éolien Nicolas-Riou en 2020 a été effectuée conformément au protocole déposé en 2017 dans le cadre de la demande de certificat d'autorisation, et tel qu'approuvé par les instances. Le protocole approuvé a été élaboré conformément au protocole de référence de suivi spécifique aux oiseaux de proie et aux chiroptères (MDDEFP, 2013) ainsi qu'en considérant les recommandations d'Environnement Canada (2007). Le protocole a été approuvé de nouveau avant le début de la saison d'inventaire 2020 par Mme Geneviève Bourget du MFFP. Les groupes fauniques ciblés par ce suivi environnemental comprennent :

- Les oiseaux (particulièrement les oiseaux de proie);
- Les chauves-souris.

Une attention particulière est portée aux espèces rares, menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.

### 3.1 CALENDRIER DES TRAVAUX DE TERRAIN

Le calendrier des travaux de terrain a été établi selon le protocole de référence (MDDEFP, 2013). Ce calendrier tient notamment compte des différents pics d'activité des oiseaux (migrations printanière et automnale) et des chauves-souris (périodes de reproduction et de migration automnale).

Ainsi, avec l'approbation préalable du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), le suivi de 2020 a été réalisé sur un total de 30 semaines consécutives tel que présenté au tableau 1. Le suivi de la mortalité a donc été effectué de la fin mars jusqu'à la mi-octobre, avant la période de chasse à l'original à l'arme à feu, et ce, pour des raisons de sécurité. Les semaines de suivi ont été réparties comme suit :

**Migration printanière :**

Oiseaux et rapaces : du 23 mars au 7 juin 2020 (11 semaines)

**Reproduction :**

Oiseaux : du 8 juin au 9 août 2020 (10 semaines)

Chauves-souris : du 13 mai au 31 juillet 2020 (11 semaines)

**Migration automnale :**

Oiseaux et rapaces : du 10 août au 17 octobre 2020 (9 semaines)

Chauves-souris : du 1<sup>er</sup> août au 17 octobre 2020 (11 semaines)

**Tableau 1. Périodes visées pour le suivi des mortalités d'oiseaux et de chauves-souris, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

	Mars		Avril				Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre				Octobre			
Date de début de la semaine de suivi	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12
<b>Oiseaux</b>	Migration printanière										Migration automnale																			
Oiseaux migrateurs	Migration printanière										Reproduction										Migration automnale									
<b>Chauves-souris</b>											Reproduction										Migration automnale									
<b>Fréquence du suivi</b>	Aux 7 jours						Aux 3 jours																							
<b>Plan d'intervention</b>											Modalité 1										Modalité 2									

### 3.2 SÉLECTION DES ÉOLIENNES ET EFFORT D'ÉCHANTILLONNAGE

Pour la troisième année du suivi en phase d'exploitation du parc éolien Nicolas-Riou, et tel que prévu au protocole de suivi de la mortalité ayant été approuvé, le suivi de 2020 a porté sur 26 des 65 éoliennes érigées et en service. Les éoliennes suivies en 2018 et 2019 ont été suivies de nouveau en 2020. Les éoliennes ont été initialement choisies de manière aléatoire et de façon à bien couvrir l'ensemble de la superficie du parc ainsi que les différents types d'habitats présents sur les sites d'implantation d'éoliennes.

La carte 1 illustre la sélection des éoliennes, de même que les habitats, ces derniers provenant des données numériques du Système d'information écoforestière (SIEF) produites par le MFFP.

Au cours des inventaires, la recherche de carcasses autour de chaque éolienne ciblée a été effectuée une fois tous les sept jours pour les huit premières semaines, soit du 23 mars au 10 mai, et une fois tous les trois jours pour les semaines suivantes, soit du 11 mai au 17 octobre.

Des travaux ont été effectués à l'éolienne T44 en mai et juin. À cause de ces travaux, sept suivis ont dû être annulés à cette éolienne pour des raisons de sécurité. Des travaux ont également eu lieu le 7 avril et le 21 septembre aux éoliennes T49 et T16 respectivement, empêchant la réalisation des suivis fauniques à ces éoliennes durant ces journées. Les 12 mai, 12 et 29 juillet et 5 et 11 août, 34 relevés de mortalités n'ont pu être faits pour des raisons de sécurité dues à des orages à proximité du parc. Les 13 relevés du 7 septembre ont également été annulés à cause d'un bris d'équipement. Ainsi, chacune des 26 éoliennes suivies a été visitée entre 50 et 60 reprises au cours du suivi, pour un total de 1 561 visites sur le site.

### 3.3 RECHERCHE DES CARCASSES

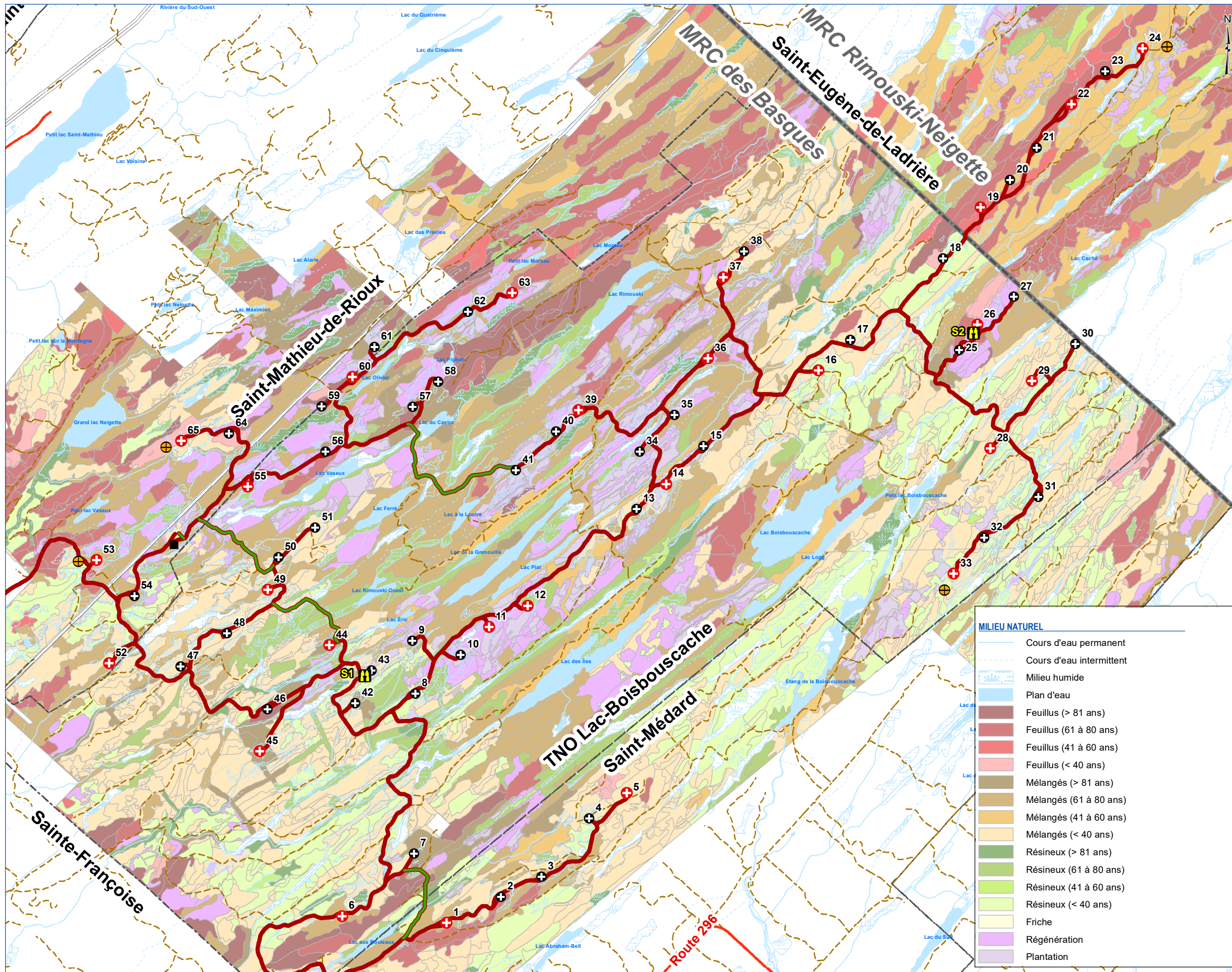
La méthode utilisée pour la recherche des carcasses d'oiseaux et de chauves-souris autour des éoliennes consistait à effectuer des transects de recherche dans une parcelle carrée centrée sur l'éolienne. Tel qu'il a été prévu dans le protocole, la superficie des parcelles a été établie à 80 m x 80 m. Cette surface a été divisée en transects d'une largeur de 5 m. La couverture végétale a été identifiée en fonction des quatre classes suivantes :

1. Sol dénudé;
2. Couverture herbacée courte ( $\leq 10$  cm), moyenne (11 à 50 cm) et longue ( $\geq 50$  cm);
3. Couverture arbustive;
4. Couverture arborescente.

La recherche de carcasses a été effectuée uniquement dans les aires ouvertes (sol dénudé ou herbes courtes) de la zone de recherche, le taux d'efficacité de l'observateur déclinant avec une végétation plus abondante. L'observateur a couvert entièrement les aires ouvertes en examinant soigneusement le sol le long des transects parallèles. Conformément au protocole de référence (MDDEFP, 2013), un facteur de correction a été appliqué afin d'ajuster les résultats (nombre de carcasses recueillies) en fonction de la proportion de la zone de suivi réellement couverte lors de l'inventaire. Les équations utilisées pour estimer le nombre de mortalités annuelles prennent également en compte la surface échantillonnée. Lors de la découverte d'une carcasse, l'observateur a pris en note l'espèce et a relevé les informations suivantes :

- La date de la découverte;
- L'âge de l'animal (mature ou immature) et son sexe (si possible);
- L'état de la carcasse et la cause probable de la mort;
- La position de l'animal par rapport à la base de l'éolienne (azimut et distance) :
  - le type de couverture végétale;
  - le numéro de l'éolienne.

Si des carcasses sont trouvées hors des périodes ou des zones d'inventaire, les informations sont relevées, mais ces carcasses ne sont pas prises en considération dans les calculs de mortalités conformément à la procédure du protocole de référence (MDDEFP, 2013).



# SUIVI FAUNIQUE



## Parc éolien Nicolas-Riou

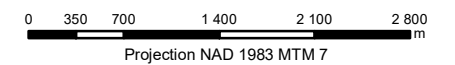
Carte 1 Localisation du parc éolien

### PROJET

- Bâtiment d'opérations
- ⊕ Éolienne
- ⊕ Éolienne sélectionnée
- ⊕ Mât de mesure de vent
- ⚡ Poste de raccordement
- 🏠 Station d'observation
- Chemin d'accès
- Raccourci pour le réseau collecteur

### TERRITOIRE

- Route principale
- Route locale non pavée
- Chemin carrossable non pavé
- Ligne de transport d'électricité
- Limite de municipalité
- Limite de MRC



Sources : Gouvernement du Québec, EDF EN Canada, Activa Environnement

Carte préparée par : Judith Plante, Biologiste  
 Projet : E1910-17/14049  
 14 décembre 2020







### **3.4 TEST DE LA PERSISTANCE DES CARCASSES**

En nature, les carcasses d'oiseaux ou de chauves-souris peuvent être récupérées par des charognards avant une séance de recherche de carcasses. La durée de la persistance des carcasses a donc été évaluée afin de tenir compte de ce phénomène lors du calcul du taux de mortalité. Pour ce faire, un test de persistance a été effectué à trois reprises, soit en mai, en juillet et en septembre.

Chaque test a consisté à disposer des carcasses d'oiseaux de diverses tailles dans certaines parcelles et à évaluer le nombre de jours pendant lesquels elles demeuraient en place. Trois types de carcasses ont été utilisées : petits oiseaux (jeunes volailles), gros oiseaux (poulets) et chauves-souris (rats de couleur foncée). Ce sont une ou deux carcasses qui ont été déposées à chacune des parcelles visées par les tests, lesquelles étaient sélectionnées parmi les éoliennes suivies. Un minimum de 36 carcasses a été utilisé lors de chaque test (minimum 12 carcasses de chaque classe).

Trois critères ont été respectés lors de la mise en place des carcasses :

1. La sélection des parcelles faisant l'objet du test de persistance a été faite au hasard, tout en respectant la représentativité des divers habitats où sont situées les éoliennes;
2. La taille des carcasses déposées dans chaque parcelle sélectionnée a été déterminée aléatoirement;
3. La distance et l'azimut par rapport à l'éolienne choisie pour le test ont été établis au hasard pour le dépôt de la carcasse.

Chaque carcasse a été déposée à l'endroit déterminé en étendant le bras et en laissant tomber la carcasse de la hauteur de la ceinture. La position des carcasses a été enregistrée à l'aide d'un GPS. Chaque carcasse a été identifiée à l'aide d'un numéro unique relié discrètement à l'une des pattes par une ficelle, ceci afin d'éviter une confusion avec les spécimens trouvés. Avant de quitter les lieux, le responsable du test s'est assuré que le marquage de la carcasse n'était pas trop visible.

Les paramètres suivants ont été enregistrés lors du dépôt des carcasses :

- Date de dépôt;
- Numéro de l'éolienne;
- Initiales de l'observateur;
- Position par rapport à l'éolienne et coordonnées géographiques;
- Couverture végétale.

Les tests de persistance se sont déroulés sur un total maximal de 14 jours. Les carcasses ont été disposées dans les parcelles la journée qui précédait la première visite. Sur une période de 14 jours, les visites de l'observateur ont suivi la progression suivante : tous les jours pendant 7 jours, puis aux jours 9, 11, 13 et 14. Lors du premier test de persistance, trois journées de suivi des carcasses ont dû être annulées pour des raisons de sécurité à cause d'orages dans le secteur du parc (annexe 3).

À chaque visite, l'observateur a noté la date et le numéro de la visite, le numéro de la parcelle et de la carcasse, ainsi que l'état général de cette dernière. Dans le cas où une carcasse avait été déplacée à l'intérieur de la parcelle de recherche, sa nouvelle localisation a été relevée.

### **3.5 TEST D'EFFICACITÉ DE L'OBSERVATEUR**

L'efficacité de détection des carcasses peut varier entre les observateurs et selon les sites de recherche. Pour tenir compte de cet élément lors du calcul du taux de mortalité, un test d'efficacité a été effectué tous les deux mois pour estimer la proportion de carcasses présentes, mais non trouvées par les observateurs. Les tests ont eu lieu en mai, août et septembre. Chaque test consistait à déposer des leurres dans les portions dégagées des parcelles de suivi à l'insu des observateurs et à déterminer la proportion trouvée par ceux-ci. Les leurres utilisés ont par ailleurs fait l'objet d'une approbation écrite de la part du MFFP préalablement à la mise en œuvre (an 3) du programme de suivi faunique.

Les modalités de réalisation des tests d'efficacité se résument comme suit :

- Entre trente-huit (38) et quarante (40) leurres de trois types différents ont été utilisés pour chaque test, soit de 11 à 14 leurres parmi les types suivants : queues d'écureuil, petits oiseaux et grands oiseaux.
- Entre zéro et trois leurres ont été déposés par parcelle. Le nombre de leurres déposés dans une parcelle était choisi de manière aléatoire.
- Les leurres ont été disposés avant que l'observateur ne commence ses recherches, en considérant l'horaire de suivi de ce dernier.
- Un numéro unique identifiait les leurres.
- Aucun test d'efficacité n'a été effectué en présence de neige au sol.

Les informations suivantes ont été compilées sur un formulaire de terrain lors du dépôt des leurres par le responsable du test (qui était une tierce personne affectée spécifiquement à cette tâche) :

- Date;
- Numéro du lure;
- Classe de taille (souris, petite ou grande);
- Numéro de l'éolienne;
- Position par rapport à l'éolienne et coordonnées géographiques;
- Couverture végétale.

Le responsable du test s'est rendu de nouveau sur le site une fois le suivi complété par l'observateur de manière à noter les résultats du test et à récupérer les leurres.

### **3.6 SUIVI COMPORTEMENTAL DES OISEAUX**

En 2020, le suivi de l'utilisation du parc éolien Nicolas-Riou par les oiseaux a été effectué à partir de deux points d'observation fixes et offrant une vue dégagée sur des éoliennes. Les points d'observation correspondaient aux éoliennes T43 et T25 (carte 1). Il s'agit des mêmes points que ceux utilisés en 2018 et 2019. Les figures 1 et 2 présentées ci-après illustrent les points de vue à partir de chaque point d'observation.

Les points d'observation ont été visités entre 9 h et 17 h, en alternant dans la mesure du possible les matinées et les après-midi d'une visite à l'autre. Chaque visite correspondait à une séance d'observation d'une durée de trois heures consécutives. La répartition de l'effort (en heures) consacré à ce suivi est présentée au tableau 2.

Les observations ont été effectuées sous des conditions météorologiques favorables à la migration des oiseaux de proie, c'est-à-dire lors de journées ensoleillées de préférence, ou du moins sans pluie ni brouillard. Le comportement des oiseaux à l'approche du parc éolien a été décrit de façon qualitative. Dès qu'un oiseau ou un groupe d'oiseaux, toutes espèces confondues, pénétrait dans une zone d'observation, il faisait l'objet du suivi. Les données suivantes ont été récoltées lors des observations :

- Espèce observée;
- Nombre d'individus;
- Direction et hauteur générales de vol par rapport aux éoliennes;
- Type de vol (battu, plané, circulaire, piqué);
- Fonctionnement ou non des éoliennes.



**Figure 1. Vue de la station d'observation SO1 (T43)**



**Figure 2. Vue de la station d'observation SO2 (T25)**

**Tableau 2. Calendrier du suivi du comportement des oiseaux, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Dates	Durée d'inventaire		Total
	Station SO1	Station SO2	
<b>MIGRATION PRINTANIÈRE</b>			
24 avril	3,0 h	3,0 h	6,0 h
29 avril	3,0 h	3,0 h	6,0 h
14 mai	3,0 h	3,0 h	6,0 h
18 et 19 mai	3,0 h	3,0 h	6,0 h
		<b>Sous-total</b>	<b>24,0 h</b>
<b>MIGRATION AUTOMNALE</b>			
7 septembre	3,0 h	3,0 h	6,0 h
12 octobre	3,0 h	3,0 h	6,0 h
		<b>Sous-total</b>	<b>12,0 h</b>
		<b>Total</b>	<b>36,0 h</b>

Le comportement de l'oiseau ou du groupe d'oiseaux a été décrit en fonction des réactions suivantes à l'approche des éoliennes :

- Traversée : Passage entre deux éoliennes, à la hauteur des pales.
- Bifurcation : Changement de direction pour passer à côté des éoliennes, mais pas entre deux éoliennes.
- Survol : Augmentation volontaire et flagrante de la hauteur de vol pour passer au-dessus des pales.
- Plongeon : Diminution de la hauteur de vol pour passer sous le niveau des pales, entre les éoliennes.
- Demi-tour : Incluant la séparation d'un groupe d'oiseaux migrant ensemble, pouvant provoquer des réactions différentes chez les individus.
- Constance : Passage dans la zone d'observation sans changement flagrant de comportement par rapport aux éoliennes.
- Autre : Autre comportement à décrire, le cas échéant.

L'observateur a également consigné par écrit tout autre comportement pouvant être lié à la nidification, à l'alimentation ou à la migration.

### 3.7 CALCUL DU TAUX DE MORTALITÉ

Les données sur les recherches de carcasses ont été compilées par période de suivi (migration printanière, reproduction et migration automnale). Les taux de mortalité ont été estimés séparément pour les oiseaux de proie, l'ensemble des oiseaux et les chauves-souris.

Certaines parcelles n'ayant pu être parcourues en totalité en raison de la présence de contraintes (pente forte, présence de strates arbustive et arborescente, etc.), un facteur de correction doit donc être appliqué au nombre de carcasses trouvées en plus des facteurs de correction liés à la persistance des carcasses et à l'efficacité de l'observateur. Le taux de mortalité est exprimé en nombre d'individus tués par éolienne par jour et par année. L'évaluation de ce taux tient compte des trois valeurs suivantes :

1. Le nombre de carcasses trouvées autour des éoliennes (corrige en fonction de la proportion couverte pour chaque parcelle);
2. Un facteur de correction lié à la persistance des carcasses (test de persistance des carcasses);
3. Un facteur de correction lié à l'efficacité de détection des carcasses par l'observateur (test d'efficacité de l'observateur).

L'équation d'Huso (2015) ainsi que celle de Dalthorp *et al.* (2018) ont été utilisées pour le calcul des mortalités estimées.

L'équation d'Huso (2015) est un estimateur couramment utilisé pour l'évaluation de la mortalité dans les parcs éoliens. Cette équation a été élaborée aux États-Unis par une équipe du U.S. Geological Survey. Afin de faciliter l'utilisation de cette équation, ils ont conçu le logiciel *Fatality Estimator* fonctionnant par le biais du langage de programmation R (Huso, 2015). Cette équation permet d'obtenir une estimation non biaisée du nombre de mortalités annuelles pour l'entièreté du parc éolien en prenant en considération le nombre de carcasses trouvées, l'efficacité des observateurs, le temps de persistance des carcasses ainsi que la proportion de carcasses qui tombent dans la section du parc échantillonnée.

L'équation de Dalthorp *et al.* (2018) est une équation très récente et reflète les plus récents consensus dans la littérature scientifique. Cette équation a été proposée le 19 octobre 2018 par un groupe de recherche du U.S. Geological Survey. Elle résulte de la combinaison de plusieurs des estimateurs qui ont été élaborés

au cours des dernières années. Cette équation peut être utilisée par le biais du logiciel *GenEst* (Simonis *et al.*, 2018). Ce dernier est encore en évolution, et des améliorations y sont apportées fréquemment. La version 1.4.4 a été utilisée pour ce rapport. Cette équation permet d'obtenir une estimation non biaisée du nombre de mortalités annuelles pour l'entièreté du parc éolien en prenant en considération le nombre de carcasses trouvées, l'efficacité des observateurs, le temps de persistance des carcasses, la proportion de carcasses qui tombent dans la section échantillonnée du parc, et ce, pour chacune des éoliennes échantillonnées, ainsi que l'horaire des relevés. Pour cette équation, le facteur par lequel l'efficacité du chercheur diminue à chaque recherche successive (k) a été fixé à 0,674 pour chacun des groupes, comme suggéré par Dalthorp *et al.* (2017).

Pour les deux équations, la proportion des carcasses qui se trouve dans la zone de recherche (DWP) pour chacune des éoliennes suivies a été calculée en multipliant le pourcentage de carcasses qui tombent dans la zone d'étude par le pourcentage de couverture de la parcelle. Le pourcentage de carcasses qui tombent dans la zone de recherche est évalué à 85 % en se basant sur les résultats de Hull et Muir (2010).

## 4. RÉSULTATS

---

### 4.1 SUIVI DE LA MORTALITÉ DES OISEAUX ET DES CHAUVES-SOURIS

#### 4.1.1 CONDITIONS D'INVENTAIRES

##### Conditions du terrain

Plusieurs des parcelles de 80 m x 80 m ont présenté des obstacles qui ont entraîné une réduction des zones de recherche lors des inventaires. Comme convenu dans le protocole de suivi, les recherches devaient être concentrées dans les portions des parcelles ayant un sol dénudé ou avec présence d'une végétation courte ( $\leq 10$  cm). Un entretien de la végétation a été effectué afin d'assurer une couverture adéquate des parcelles. En 2020, la proportion moyenne des parcelles qui a pu être inventoriée a varié entre 76 % et 98 % (tableau 3). Une représentation photographique de chacune des parcelles de recherche (incluant les proportions des superficies couvertes lors du suivi pour chacune des périodes) est présentée à l'annexe 1.

**Tableau 3. Proportion inventoriée moyenne pour les parcelles suivies au parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Parcelle	Proportion inventoriée	Parcelle	Proportion inventoriée
T1	84	T33	98
T5	86	T36	84
T6	86	T37	81
T11	82	T39	81
T12	79	T44	76
T14	91	T45	86
T16	83	T49	89
T19	84	T52	82
T22	77	T53	91
T24	92	T55	85
T26	87	T60	80
T28	82	T63	85
T29	80	T65	93

### Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer l'efficacité de recherche des carcasses. De manière générale, les conditions météorologiques ont été assez favorables à la recherche de carcasses lors des périodes d'inventaires (annexe 2). Sur l'ensemble de la période de suivi, trois journées ont affiché des conditions de brume, huit journées de bruine, sept journées de pluie et quatre journées de neige.

#### 4.1.2 ÉVALUATION DE LA PERSISTANCE DES CARCASSES

L'évaluation de la durée de la persistance des carcasses au parc éolien Nicolas-Riou a été établie en fonction de la taille des carcasses et des périodes de suivi (tableau 4 et annexe 3). En période printanière 2020, la persistance des carcasses a été établie à 6,03 jours en moyenne pour l'ensemble des carcasses, variant entre 3,67 jours pour les carcasses de souris et 7,67 jours pour les grosses carcasses (variance de 1,79 à 2,77).

Au cours de l'été 2020, la persistance moyenne a été établie à 5,15 jours en moyenne se situant entre 2,7 et 6,67 jours selon la taille des carcasses (variance de 0,69 à 2,60). À l'automne 2020, la persistance se situait entre 2,79 à 5,17 jours, selon la taille des carcasses avec une persistance moyenne de 4,14 jours (variance 1,18 à 2,21).

Pour l'ensemble des trois périodes touchées par les travaux de suivi au parc éolien Nicolas-Riou, la persistance moyenne des carcasses de différentes grosseurs a été établie à 5,11 jours. Les carcasses de grande taille ont persisté légèrement plus longtemps sur le site avec une moyenne de 6,26 jours, alors que les souris sont disparues après 3,06 jours en moyenne. Au printemps, trois carcasses étaient encore présentes après 14 jours. À l'été, quatre carcasses ont été retrouvées 14 jours à la suite du dépôt. À l'automne, ce sont deux carcasses qui ont été retrouvées 14 jours à la suite du dépôt.

**Tableau 4. Évaluation de la persistance des carcasses, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Période	Type de carcasses			TOTAL
	Souris	Petite	Grosse	
<b>Migration printanière</b>				
Nombre total de carcasses mises en place	12	12	12	36
Persistance moyenne (jours)	3,67	6,75	7,67	6,03
Variance	1,96	1,79	2,77	2,47
<b>Reproduction</b>				
Nombre total de carcasses mises en place	12	12	12	36
Persistance moyenne (jours)	2,71	6,08	6,67	5,15
Variance	0,69	2,60	1,44	1,88
<b>Migration automnale</b>				
Nombre total de carcasses mises en place	12	12	12	36
Persistance moyenne (jours)	2,79	5,17	4,46	4,14
Variance	1,18	2,21	1,33	1,67
<b>TOTAL (trois périodes)</b>				
Nombre total de carcasses mises en place	36	36	36	108
Persistance moyenne (jours)	3,06	6,00	6,26	5,11
Variance	1,29	2,24	2,03	2,07

#### 4.1.3 ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES OBSERVATEURS

Des tests visant à évaluer l'efficacité de l'observateur à retrouver les carcasses au sol ont été réalisés tous les deux mois pendant le suivi de mortalité, soit en mai, août et septembre. Les résultats démontrent un taux d'efficacité de 94 % pour l'ensemble des tests exécutés (tableau 5). Le type d'environnement en place

pour les tests d'efficacité a été le même que celui faisant l'objet des recherches de carcasses lors du suivi de la mortalité.

**Tableau 5. Évaluation de l'efficacité de l'observateur, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Période	Type de leurres			TOTAL
	Souris	Petit	Gros	
<b>Migration printanière</b>				
Nombre total de leurres mis en place	11	14	13	38
Nombre de découvertes	8	14	12	34
<b>Taux d'efficacité (%)</b>	73 %	100 %	92 %	88 %
<b>Variance</b>	0,018	0,000	0,005	0,003
<b>Reproduction</b>				
Nombre total de leurres mis en place	12	14	13	39
Nombre de découvertes	10	14	13	37
<b>Taux d'efficacité (%)</b>	83 %	100 %	100 %	94 %
<b>Variance</b>	0,012	0,000	0,000	0,001
<b>Migration automnale</b>				
Nombre total de leurres mis en place	13	13	14	40
Nombre de découvertes	12	13	14	39
<b>Taux d'efficacité (%)</b>	92 %	100 %	100 %	97 %
<b>Variance</b>	0,005	0,000	0,000	0,001
<b>TOTAL (trois périodes)</b>				
Nombre total de leurres mis en place	36	41	40	117
Nombre de découvertes	30	41	39	110
<b>Taux d'efficacité (%)</b>	83 %	100 %	98 %	94 %
<b>Variance</b>	0,004	0,000	0,001	0,001

#### 4.1.4 MORTALITÉS RELEVÉES

Au cours de la troisième année de suivi de la mortalité au parc éolien Nicolas-Riou, ce sont 17 carcasses qui ont été trouvées lors des recherches dans les 26 parcelles; à l'exception d'une mortalité d'oiseau, les découvertes ont été faites en période de reproduction et de migration automnale (tableau 6 et annexe 4). Les photographies des carcasses retrouvées sont présentées à l'annexe 5. L'emplacement des mortalités découvertes est présenté à la carte 2. Aucune mortalité n'a été observée hors des relevés ou des parcelles de recherches.

##### Migration printanière 2020

Une mortalité de roitelet à couronne rubis est survenue lors de cette période. Aucune mortalité de chauve-souris n'est survenue pendant cette période.

##### Reproduction 2020

En période de reproduction, cinq carcasses de chauve-souris, soit quatre chauves-souris cendrées (espèce migratrice) et une petite chauve-souris brune (espèce résidente) ont été trouvées. Au Québec, la petite chauve-souris brune n'a pas de statut particulier. Elle est cependant considérée en voie de disparition au Canada. La chauve-souris cendrée quant à elle est susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable au Québec. Deux espèces d'oiseaux ont également été trouvées, soit une paruline obscure et un bécasseau.

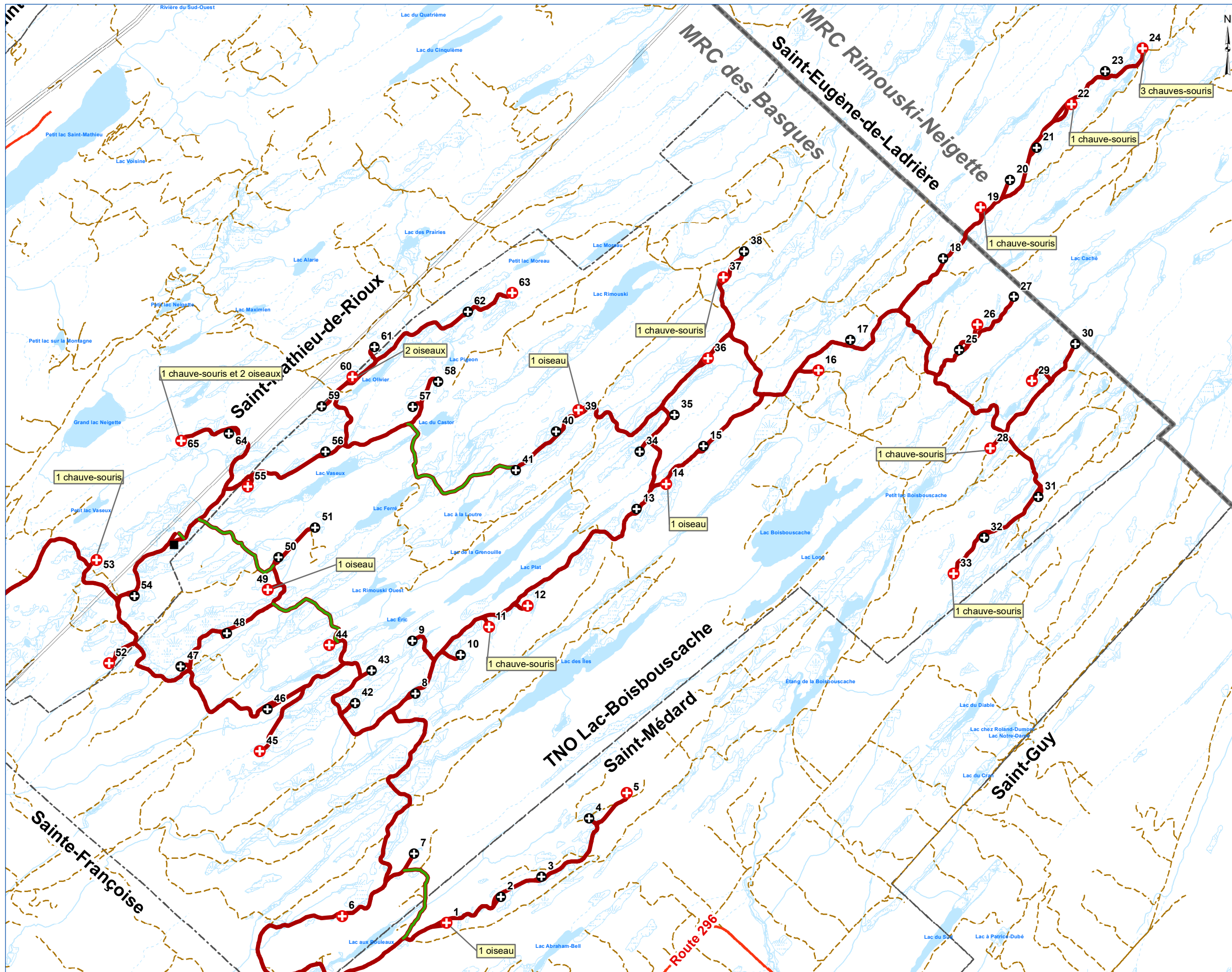
### Migration automnale 2020

En période de migration automnale, quatre carcasses de chauve-souris cendrée et deux carcasses de chauve-souris argentée (deux espèces migratrices), ainsi que trois carcasses d'oiseaux, soit une sarcelle d'hiver, une gélinotte huppée et un roitelet à couronne rubis, ont été trouvées. La chauve-souris argentée est une espèce susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable au Québec.

**Tableau 6. Compilation des cas de mortalité des oiseaux et des chauves-souris, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Date	Éolienne	Espèce	État de la carcasse	Cause potentielle de la mortalité
<b>MIGRATION PRINTANIÈRE</b>				
<b>OISEAUX</b>				
22/05/2020	T49	Roitelet à couronne rubis	Partiellement détériorée	Collision probable
<b>CHAUVES-SOURIS</b>				
Aucune carcasse n'a été répertoriée				
<b>REPRODUCTION</b>				
<b>OISEAUX</b>				
14/06/2020	T1	Paruline obscure	Partiellement détériorée	Collision probable
05/08/2020	T39	Bécasseau sp.	Partiellement détériorée	Collision assurée
<b>CHAUVES-SOURIS</b>				
08/06/2020	T11	Petite chauve-souris brune	Intacte	Indéterminée
29/06/2020	T24	Chauve-souris cendrée	Intacte	Collision probable
30/06/2020	T53	Chauve-souris cendrée	Partiellement détériorée	Indéterminée
20/07/2020	T24	Chauve-souris cendrée	Partiellement détériorée	Indéterminée
23/07/2020	T24	Chauve-souris cendrée	Très détériorée	Indéterminée
<b>MIGRATION AUTOMNALE</b>				
<b>OISEAUX</b>				
14/08/2020	T14	Sarcelle d'hiver	Intacte	Collision assurée
28/09/2020	T65	Gélinotte huppée	Très détériorée	Indéterminée
28/09/2020	T65	Roitelet à couronne rubis	Partiellement détériorée	Collision probable
<b>CHAUVES-SOURIS</b>				
08/08/2020	T65	Chauve-souris cendrée	Intacte	Collision probable
13/08/2020	T28	Chauve-souris argentée	Très détériorée	Indéterminée
19/08/2020	T22	Chauve-souris argentée	Partiellement détériorée	Éolienne sans collision
23/08/2020	T37	Chauve-souris cendrée	Partiellement détériorée	Indéterminée
25/08/2020	T19	Chauve-souris cendrée	Intacte	Indéterminée
09/09/2020	T33	Chauve-souris cendrée	Intacte	Collision probable
<b>HORS DE LA ZONE OU DE LA PÉRIODE D'INVENTAIRE</b>				
Aucune carcasse n'a été répertoriée				





# SUIVI FAUNIQUE



## Parc éolien Nicolas-Riou

**Carte 2** Localisation des carcasses trouvées lors du suivi de mortalité 2020 (an 3)

### PROJET

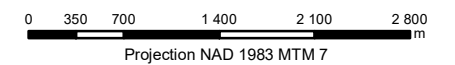
- Bâtiment d'opérations
- ⊕ Éolienne
- ⊕ Éolienne sélectionnée
- ⊕ Mât de mesure de vent
- ⊕ Poste de raccordement
- Chemin d'accès
- Raccourci pour le réseau collecteur

### TERRITOIRE

- Route principale
- Route locale non pavée
- - - Chemin carrossable non pavé
- Ligne de transport d'électricité
- - - Limite de municipalité
- - - Limite de MRC

### MILIEU NATUREL

- Cours d'eau permanent
- - - Cours d'eau intermittent
- Milieu humide
- Plan d'eau



Sources : Gouvernement du Québec, EDF EN Canada, Activa Environnement

Carte préparée par : Judith Plante, Biologiste  
 Projet : E1910-17/14049  
 14 décembre 2020





#### 4.1.5 MORTALITÉS ESTIMÉES ET CALCUL DU TAUX DE MORTALITÉ

Le calcul des mortalités associées aux différentes parcelles inventoriées selon la méthode élaborée en 2013 par le MDDEFP doit tenir compte d'un facteur de correction considérant la superficie réellement couverte de chaque parcelle lors des recherches sur le terrain. Comme mentionné précédemment, la proportion des parcelles qui a pu être vérifiée en 2020 a varié entre 76 % et 98 %. Ce facteur de correction est appliqué respectivement aux mortalités trouvées dans chacune des parcelles.

Le tableau 7 présente le nombre de cas de mortalités ajusté en fonction du facteur de correction pour la proportion couverte de chaque parcelle. Il faut notamment mentionner que toutes les carcasses trouvées lors des recherches sont considérées dans les calculs des mortalités imputables aux éoliennes, incluant celles pour lesquelles il n'a pas été possible de confirmer avec certitude la cause de la mort.

**Tableau 7. Ajustement du nombre de carcasses trouvées en fonction du facteur de correction pour la proportion couverte de la parcelle, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Éolienne (parcelle)	Nombre de carcasses trouvées	Facteur de correction <sup>1</sup>	Mortalité ajustée
<b>MIGRATION PRINTANIÈRE</b>			
<b>Oiseaux</b>			
T49	1	0,89	1,12
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1,12</b>
<b>Chauves-souris</b>			
Aucune carcasse n'a été répertoriée			
<b>REPRODUCTION</b>			
<b>Oiseaux</b>			
T1	1	0,84	1,19
T39	1	0,81	1,23
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2,42</b>
<b>Chauves-souris</b>			
T11	1	0,82	1,22
T24	3	0,92	3,26
T53	1	0,91	1,10
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>5,58</b>
<b>MIGRATION AUTOMNALE</b>			
<b>Oiseaux</b>			
T14	1	0,91	1,10
T65	2	0,93	2,15
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3,25</b>
<b>Chauves-souris</b>			
T65	1	0,93	1,08
T28	1	0,82	1,22
T22	1	0,77	1,30
T37	1	0,81	1,23
T19	1	0,84	1,19
T33	1	0,98	1,02
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>7,04</b>
<b>TOTAL (TROIS PÉRIODES)</b>			
<b>Oiseaux</b>			
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6,79</b>
<b>Chauves-souris</b>			
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>12,62</b>

(1) Facteur de correction : pourcentage de la parcelle couvert lors des recherches.

Les onze cas de mortalité de chauves-souris sont localisés aux éoliennes 11, 19, 22, 24, 28, 33, 37, 53 et 65. Les six cas de mortalités d'oiseaux sont quant à eux localisés aux éoliennes 1, 14, 39, 49 et 65. Les événements de mortalité sont répartis dans l'ensemble du parc (carte 2). En appliquant le facteur de correction pour la proportion couverte de la parcelle, le nombre de cas de mortalité associés à la troisième année du suivi est de 6,79 oiseaux et de 12,62 chauves-souris.

Le nombre total de mortalités et le taux de mortalité attribués à l'ensemble du parc éolien Nicolas-Riou sont estimés selon deux méthodes, soit l'équation d'Huso (2015) comme préconisé dans le protocole de référence du MDDEFP (2013), ainsi que celle de Dalthorp *et al.* (2018) qui représente les plus récents consensus selon la littérature. Le tableau 8 fait état des résultats des mortalités calculées pour l'ensemble du parc éolien en suivi hebdomadaire en fonction des différents groupes d'espèces (oiseaux de proie, oiseaux et chauves-souris). Les paramètres utilisés pour les calculs des mortalités sont présentés à l'annexe 6. Le nombre de mortalités corrigé en fonction du pourcentage des parcelles échantillonnées n'a pas servi dans les calculs puisque les deux équations utilisées font la correction à l'aide des données brutes.

En considérant les paramètres de calculs utilisés (taux d'efficacité de l'observateur, persistance des carcasses et pourcentage de carcasses tombées dans la zone de recherche), le nombre estimé de mortalités annuelles pour l'ensemble du parc éolien Nicolas-Riou s'établit à 25 oiseaux (intervalle de confiance : 8 à 44) selon l'équation d'Huso (2015), et à 25 oiseaux (intervalle de confiance : 8,6 à 43,2) selon l'équation de Dalthorp *et al.* (2018). Pour ce qui est des chauves-souris, le nombre estimé de mortalités annuelles pour l'ensemble du parc éolien Nicolas-Riou s'établit à 70 (intervalle de confiance : 38 à 117) selon l'équation d'Huso (2015), et à 74 (intervalle de confiance : 37,5 à 130,8) selon l'équation de Dalthorp *et al.* (2018).

En ce qui concerne les oiseaux de proie, aucune mortalité n'a été observée. Cependant, comme les équations d'Huso (2015) et de Dalthorp *et al.* (2018) ne permettent pas de considérer zéro comme donnée pour le nombre de mortalités, il a été convenu de fixer à un (1) le nombre de mortalités d'oiseaux de proie. Par conséquent, les estimations de mortalités annuelles d'oiseaux de proie calculées sont surestimées. Le nombre estimé de mortalités annuelles d'oiseaux de proie pour l'ensemble du parc éolien Nicolas-Riou s'établit à 4 (intervalle de confiance : 3 à 15) selon l'équation d'Huso (2015), et à 4 (intervalle de confiance : 1,0 à 12,6) selon l'équation de Dalthorp *et al.* (2018).

**Tableau 8. Estimé du nombre total de mortalités et taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris avec leur intervalle de confiance, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Estimé	Estimateur	Oiseaux	Oiseaux de proie	Chauves-souris	
Nombre estimé de mortalités annuelles pour l'ensemble du parc	Huso (2015)	Estimation	25	4	70
		IC	8 à 44	3 à 15	38 à 117
	Dalthorp <i>et al.</i> (2018)	Estimation	25	4	74
		IC	8,6 à 43,2	1,0 à 12,6	37,5 à 130,8
Taux de mortalité (mortalité/éolienne)	Huso (2015)	Estimation	0,38	0,06	1,07
		IC	0,13 à 0,67	0,06 à 0,22	0,59 à 1,79
	Dalthorp <i>et al.</i> (2018)	Estimation <sup>1</sup>	0,385	0,062	1,138
		IC			
Taux de mortalité (mortalité/éolienne/jour)	Huso (2015)	Estimation <sup>1</sup>	0,002	0,000 3	0,006
	Dalthorp <i>et al.</i> (2018)	Estimation <sup>1</sup>	0,002	0,000 3	0,006

(1) Ces estimations ont été calculées à partir du nombre estimé de mortalités annuelles, car elles ne sont pas fournies par les logiciels d'estimation utilisés.

#### 4.1.6 COMPARAISON DES RÉSULTATS DE LA MORTALITÉ AVEC LES AUTRES PARCS ÉOLIENS

Certaines des données relatives aux suivis de la mortalité de parcs éoliens actuellement en service au Québec sont disponibles et ont été rendues publiques. Les taux de mortalité associés aux parcs éoliens varient selon différents paramètres, dont leur configuration ou le milieu d'implantation. Une évaluation des mortalités effectuée sur 43 parcs éoliens en service au Canada a permis d'établir une moyenne de

8,2 ± 1,4 oiseaux tués par éolienne par année dans ces parcs, avec des mortalités variant d'un parc à l'autre entre 0 et 26,9 oiseaux tués par éolienne par année (Zimmerling *et al.*, 2013).

Le tableau 9 fait état des résultats des mortalités d'oiseaux et de chauves-souris pour quelques parcs éoliens actuellement en service au Québec, qui peuvent être comparés à ceux découlant du suivi effectué au parc éolien Nicolas-Riou en 2020. Il est ainsi possible de constater que les valeurs des taux de mortalité obtenues au parc éolien Nicolas-Riou en 2020 sont comparables, et parfois inférieures, à celles d'autres parcs éoliens pour les chauves-souris et inférieures pour ce qui est des oiseaux. Les valeurs de taux de mortalité des oiseaux de proie au parc éolien Nicolas-Riou en 2020 sont comparables aux autres parcs éoliens. Cependant, la valeur du taux de mortalité des oiseaux de proie du parc éolien Nicolas-Riou est surestimée par les calculs. Ainsi, le taux de mortalité réel devrait être inférieur à celui des autres parcs du Québec.

CONFIDENTIEL

**Tableau 9. Comparaison des taux de mortalité d'oiseaux et de chauves-souris de parcs éoliens en service au Québec (données tirées en partie de Tremblay, 2011 et 2012, et de Lemaître et Drapeau, 2015)**

Parc éolien	Nb d'éoliennes	Année	Taux de mortalité (mortalité/éolienne/jour)		
			Oiseaux	Oiseaux de proie	Chauves-souris
A <sup>1</sup>	-	2010	0,006	-	0
	-	2011	0	-	0
B <sup>1</sup>	-	2010	0,003	-	0,007
	-	2011	0,010	-	0,015
C <sup>1</sup>	-	2010	0,005	-	0
A <sup>2</sup>	73	2009	-	0	0
B <sup>2</sup>	67	2012	-	0	0
B <sup>2</sup>	74	2013	-	0	0
B <sup>2</sup>	141	2014	-	0	0,0011
C <sup>2</sup>	75	2013	-	0,0005	0,0085
C <sup>2</sup>	150	2014	-	0	0,0013
		2012	-	0	0,0028
D <sup>2</sup>	60	2013	-	0	0
		2014	-	0	0
		2013	-	0,0002	0,0006
E <sup>2</sup>	75	2014	-	0	0,0003
		2012	-	0	0
F <sup>2</sup>	39	2013	-	0	0,0024
		2013	-	0,0001	0,0042
G <sup>2</sup>	44	2014	-	0	0,007
		2012	-	0	0
H <sup>2</sup>	67	2013	-	0	0
		2013	-	0	0,0011
I <sup>2</sup>	33	2013	-	0	0,0039
J <sup>2</sup>	40	2010	-	0,0001	0,0047
		2011	-	0,0002	0,0063
		2012	-	0	0,0016
L <sup>2</sup>	12	2014	-	0	0,0046
		2007	0,009	-	0,007
Baie-des-Sables	73	2008	0,007	-	0,002
		2009	0,019	-	0,002
Anse-à-Valleau	67	2008	0,003	-	0
		2009	0,006	-	0,003
Carleton	73	2009	0,004	-	0
Montérégie	44	2014	0,001	-	0,007
Côte-de-Beaupré	10	2018	0	0	0,0094
		2017	0,004	0	0,002
Mesgi'g Ugju's'n	47	2018	0,0025	0	0,0017
		2017	0,0104	0	0,0101
Roncevaux S.E.C. (Huso, 2012)	34	2018	0,0377	0,0010	0,0070
		2019	0,0050	0	0,0085
		2017	0,0147	0	0,0062
Roncevaux S.E.C. (Etterson, 2013)	34	2018	0,0296	0,0016	0,0053
		2019	0,0063	0	0,0096
Mont Sainte-Marguerite (Huso, 2012)	46	2018	0,008	0,0006	0,004
		2019	0,0078	0,0005	0,0045
Mont Sainte-Marguerite (Dalthorp, et al., 2018)	46	2018	0,008	0,0005	0,003
		2019	0,0071	0,0004	0,0037
Mont-Rothery	37	2018	0,0019	0	0,0023
<b>Nicolas-Riou (Huso, 2015)</b>	<b>65</b>	<b>2018</b>	<b>0,0009</b>	<b>0,0005<sup>3</sup></b>	<b>0,0019</b>
		<b>2019</b>	<b>0,002</b>	<b>0,0004<sup>3</sup></b>	<b>0,0019</b>
		<b>2020</b>	<b>0,002</b>	<b>0,0003<sup>3</sup></b>	<b>0,006</b>
<b>Nicolas-Riou (Dalthorp et al., 2018)</b>	<b>65</b>	<b>2018</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,0002<sup>3</sup></b>	<b>0,0019</b>
		<b>2019</b>	<b>0,002</b>	<b>0,0004<sup>3</sup></b>	<b>0,0017</b>
		<b>2020</b>	<b>0,002</b>	<b>0,0003<sup>3</sup></b>	<b>0,006</b>

(1) Information confidentielle dans les rapports consultés (Tremblay 2011 et 2012).

(2) Information confidentielle dans le rapport consulté (Lemaître et Drapeau, 2015).

(3) Comme les équations d'Huso (2015) et de Dalthorp et al. (2018) ne permettent pas de considérer zéro comme donnée pour le nombre de mortalités, il a été convenu de fixer à un (1) le nombre de mortalités d'oiseaux de proie. Par conséquent, les estimations de mortalités annuelles d'oiseaux de proie calculées sont surestimées.

#### 4.1.7 COMPARAISON DES RÉSULTATS DE LA MORTALITÉ AVEC L'ANNÉE PRÉCÉDENTE

Lors de la troisième année de suivi, 17 mortalités ont été observées, comparativement à cinq et huit mortalités lors des première et deuxième années de suivi respectivement. Un plus grand nombre de mortalités de chauve-souris a été observé cette année, soit 11, comparativement à trois pour chacune des deux années précédentes. Il y a eu un oiseau supplémentaire observé cette année comparativement à la deuxième année de suivi (tableau 10).

Pour ce qui est des chauves-souris, un nombre plus important de carcasses observées a entraîné une augmentation du nombre de mortalités estimées. Les estimations de mortalités calculées à l'aide d'Huso (2015) sont supérieures aux deux années précédentes, soit 70 pour 2020 et 25 pour 2018 et 2019. Pour ce qui est de Dalthorp *et al.* (2018), l'estimation du nombre total de mortalités est également supérieure par rapport aux deux années précédentes, soit 74 pour 2020, 22 pour 2019 et 25 pour 2018.

Pour les oiseaux, les estimations de mortalités calculées à l'aide de l'équation d'Huso (2015) sont semblables à l'année précédente, soit 25 pour 2020 et 26 pour 2019, mais supérieures à celles de 2018 qui étaient de 12. Des résultats semblables sont observés pour ce qui est de l'équation de Dalthorp *et al.* (2018), soit 25 mortalités en 2020, 26 en 2019 et 12 en 2018.

Pour ce qui est des oiseaux de proie, lors des trois années de suivi, aucune mortalité n'a été observée. Il faut rappeler que les estimations des mortalités d'oiseaux de proie sont surestimées puisque les équations ne permettent pas de considérer un nombre de zéro mortalité. Pour ce qui est des résultats avec l'équation d'Huso (2015), ils sont légèrement inférieurs, soit quatre mortalités comparativement à six mortalités pour les deux années précédentes. Cette diminution peut s'expliquer par un taux de persistance des carcasses de grande taille supérieur cette année comparativement aux deux années précédentes. Une diminution de l'estimation des mortalités calculée à l'aide de l'équation de Dalthorp *et al.* est également observée en 2020 comparativement à 2019, passant de cinq mortalités en 2019 à quatre en 2020.

**Tableau 10. Comparaison des estimations de mortalités et taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris entre les trois années de suivi, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Groupe	Oiseaux			Oiseaux de proie			Chauves-souris			
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	
<b>Mortalités observées</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	
<b>Huso (2015)</b>	<b>Estimation</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>70</b>
	<b>IC</b>	5 à 25	10 à 45	8 à 44	5 à 18	5 à 17	3 à 15	7 à 44	7 à 49	38 à 117
<b>Dalthorp et al. (2018)</b>	<b>Estimation</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>74</b>
	<b>IC</b>	0 à 25,41	6,79 à 47,84	8,6 à 43,2	1,27 à 7,75	1,00 à 15,91	1,0 à 12,6	3,12 à 63,94	3,00 à 49,52	37,5 à 130,8

Le taux de persistance a été plus élevé cette année pour l'ensemble des carcasses comparativement à 2019, mais a été plus faible qu'en 2018, soit en moyenne 5,11 jours en 2020, 4,98 jours en 2019 et 6,17 jours en 2018 (tableau 11). Le taux d'efficacité de l'observateur a été plus important en 2020 avec 94 % comparativement à 87 % pour 2019 et 89 % pour 2018.

**Tableau 11. Comparaison des résultats des tests de persistance et d'efficacité entre les trois années de suivi, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Groupe	Souris			Petite			Grosse			Total		
	Année	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019
Taux de persistance (jours)	6,00	5,24	3,06	6,56	5,10	6,00	5,94	4,59	6,26	6,17	4,98	5,11
Taux d'efficacité	77 %	61 %	83 %	91 %	98 %	100 %	100 %	100 %	98 %	89 %	87 %	94 %

## 4.2 SUIVI COMPORTEMENTAL DES OISEAUX

### 4.2.1 CONDITIONS D'INVENTAIRES

Les inventaires d'oiseaux tenus aux deux stations d'observation ont été réalisés sous des conditions environnementales généralement favorables à ce type de relevés, soit avec une bonne visibilité et sans précipitation ou brouillard. Les travaux dédiés au suivi comportemental des oiseaux en 2020 ont cumulé 36,0 heures d'inventaires.

### 4.2.2 OBSERVATIONS EFFECTUÉES

Au total, ce sont 234 oiseaux appartenant à 18 espèces qui ont été aperçus au cours du suivi comportemental en 2020 (tableau 12 et annexe 7). De ce nombre, six spécimens d'oiseaux de proie appartenant à deux espèces ont été identifiés, soit deux petites buses, un urubu à tête rouge ainsi que trois oiseaux de proie non identifiés.

La corneille d'Amérique est l'espèce ayant été observée le plus souvent, avec 49 % des observations. Le plus grand nombre d'observations de la faune avienne a été enregistré à la station SO1 avec 77 % des oiseaux répertoriés.

**Tableau 12. Espèces d'oiseaux identifiées aux stations d'inventaires, parc éolien Nicolas-Riou, 2020**

Espèce	Nb d'observations	Espèce	Nb d'observations
Alouette sp.	1	Mésange sp.	2
Bruant à gorge blanche	4	Mésangeai du Canada	5
Carouge à épaulettes	8	Oie blanche	25
Corneille d'Amérique	115	Oiseau de proie inconnu	3
Geai bleu	7	Paruline sp.	10
Hirondelle bicoloré	3	Passériforme	34
Inconnu	6	Petite buse	2
Junco ardoisé	2	Pic mineur	2
Merle d'Amérique	3	Urubu à tête rouge	1
Mésange à tête brune	1	<b>Total</b>	<b>234</b>

### 4.2.3 ESPÈCES D'OISEAUX À STATUT PARTICULIER

Aucune espèce à statut n'a été observée lors du suivi comportemental des oiseaux au parc éolien Nicolas-Riou en 2020.



### **4.3 APPLICATION DU PLAN D'INTERVENTION**

La modalité 1 a été systématiquement appliquée durant toute la période prescrite au plan d'intervention, soit du 1<sup>er</sup> juin au 15 octobre. L'application de la seconde modalité prévue au plan d'intervention n'a pas été nécessaire pour l'année 2020 puisque le critère du nombre de mortalités de chiroptères dans un intervalle de 10 jours n'a été rencontré à aucun moment.

## **5. DISCUSSION**

---

Le suivi environnemental de la faune avienne et des chiroptères au parc éolien Nicolas-Riou en 2020 permet de relever les constats suivants :

- Dix-sept (17) carcasses ont été trouvées dans les 26 parcelles de recherche au cours des 30 semaines d'inventaires de la troisième année du suivi de la mortalité;
- Les découvertes de carcasses ont eu lieu au cours de la période de reproduction et de migration automnale, à l'exception d'une carcasse d'oiseau qui a été découverte en période de migration printanière;
- Huit (8) spécimens de chauve-souris cendrée ont été identifiés sur le terrain lors du suivi des mortalités. La chauve-souris cendrée fait partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec;
- Un (1) spécimen de chauve-souris argentée a été identifié sur le terrain lors du suivi des mortalités. La chauve-souris argentée est une espèce susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable au Québec.
- Un (1) spécimen de petite chauve-souris brune a été identifié sur le terrain lors du suivi des mortalités. Cette espèce de chauve-souris n'a pas de statut de conservation au Québec;
- Six (6) mortalités d'oiseaux ont été identifiées sur le terrain lors des suivis de mortalité. Aucun de ces oiseaux n'a de statut particulier au Québec.

Les superficies moyennes couvertes ayant varié entre 76 % et 98 %, le nombre de mortalités réel a été, comme requis par le protocole, majoré en conséquence afin de tenir compte des superficies non couvertes. Le pourcentage de couverture de l'échantillonnage a été pris en considération lors des estimations de mortalités.

Pour l'ensemble des trois périodes couvertes par le suivi, la persistance moyenne des carcasses de différents grosseurs a été établie à 5,11 jours. Les carcasses sont donc demeurées en place sur le site pendant un peu moins d'une semaine avant de disparaître. Neuf (9) carcasses déposées ont été retrouvées plus de 14 jours après le dépôt au sol.

Le taux d'efficacité moyen de l'observateur pour trouver les carcasses a été élevé, soit de l'ordre de 94 % pour les trois types de leurres mis en place et pour l'ensemble des 30 semaines du suivi.

## **6. RECOMMANDATIONS**

---

À la lumière des résultats obtenus dans le cadre du suivi de la mortalité au parc éolien Nicolas-Riou, il ne semble pas y avoir de problématique particulière associée à la présence des éoliennes sur ce territoire. Aucune mesure particulière visant à modifier les paramètres du suivi de la mortalité n'est donc recommandée. Compte tenu de cette situation, il est proposé d'effectuer un suivi dans 10 ans, soit en 2030 conformément au décret 393 2016 émis par le gouvernement du Québec.

---

## 7. DOCUMENTATION CONSULTÉE

---

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPA). 2017. *Registre public des espèces en péril*. [En ligne] [https://faune-especes.canada.ca/registre-especes-peril/sar/index/default\\_f.cfm?styp=species&lng=f&index=1&common=&scientific=&population=&taxid=2&locid=6&desid=0&schid=0&desid2=0&](https://faune-especes.canada.ca/registre-especes-peril/sar/index/default_f.cfm?styp=species&lng=f&index=1&common=&scientific=&population=&taxid=2&locid=6&desid=0&schid=0&desid2=0&) (Consulté en novembre 2020).
- DALTHORP D, M. HUSO ET F. KORNER-NIEVERGELT (2017) *Chapter 4 Statistical principles of post-construction fatality monitoring* dans *Wildlife and Wind Farms: Conflicts and solutions, Volume 2: Onshore: Monitoring and Mitigation*. Pelagic Publishing, Exeter, United Kingdom.
- DALTHORP, D.H., SIMONIS, J., MADSEN, L., HUSO, M.M., RABIE, P., MINTZ, J.M., WOLPERT, R., STUDYVIN, J. ET F. KORNER-NIEVERGELT. 2018. Generalized Mortality Estimator (GenEst) – R code & GUI: U.S. Geological Survey, HUSO, M., S., NICHOLAS, AND L. LADD. 2018. *Fatality estimator user's guide (ver. 1.2, December 2018)*: U.S. Geological Survey Data Series 729, 22 p., <https://doi.org/10.3133/ds729>.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2007. *Les éoliennes et les oiseaux : Document d'orientation pour les évaluations environnementales*. Service canadien de la faune, Gatineau, Québec, 46 p.
- HULL, C.L. ET S. MUIR. 2010. *Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo model*. Australasian Journal of Environmental Management, Volume 17, p. 77-87.
- HUSO, M.P. 2015. *Fatality Estimator User's Guide*. U.S. Geological Survey Data Series, 32 p.
- LEMAÎTRE, J. ET DRAPEAU, J. 2015. *Synthèse des mortalités d'oiseaux de proie et de chiroptères dans les parcs éoliens du Québec – rapport préliminaire*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 3 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (MFFP). 2018. *Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec*. [En ligne]. <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/liste-especes-vulnerables/> (Consulté en novembre 2020).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – Novembre 2013*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, secteur de la faune, 20 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Certificat d'autorisation*. 3 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2018. *Modification d'autorisation, Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, chapitre Q-2, article 30)*. 2 p.
- SIMONIS, J., DALTHORP, D., HUSO, M., MINTZ, J., MADSEN, L., RABIE, P. ET J. STUDYVIN. 2018. *GenEst user guide—Software for a generalized estimator of mortality: U.S. Geological Survey Techniques and Methods*, book 7, chap. C19, 72 p., <https://doi.org/10.3133/tm7C19>.
- TREMBLAY, J.A. 2011. (MRNF). *Réponses aux questions soumises par le BAPE – Étude du parc éolien Montérégie*, 9 p.
- TREMBLAY, J.A. 2012. (MRNF). *Réponses aux questions soumises par le BAPE – Étude du parc éolien Rivière-du-Moulin*, 5 p.
- ZIMMERLING, J.R., A.C. POMEROY, M.V. D'ENTREMONT ET C.M. FRANCIS. 2013. *Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments*, Avian Conservation and Ecology 8(2): 10.

CONFIDENTIEL

**ANNEXES**



## **Annexe 1**

**Représentation photographique des parcelles  
inventoriées (incluant la proportion couverte)  
Parc éolien Nicolas-Riou (2020)**

CONFIDENTIEL





<b>SITE :</b> Éolienne T1	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 81%	<b>ÉTÉ :</b> 84%	<b>AUT. :</b> 89%
---------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T5	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 84%	<b>ÉTÉ :</b> 86%	<b>AUT. :</b> 89%
---------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T6	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 85%	<b>ÉTÉ :</b> 85%	<b>AUT. :</b> 87%
---------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T11	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 80%	<b>ÉTÉ :</b> 81%	<b>AUT. :</b> 83%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------





<b>SITE :</b> Éolienne T12	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 76%	<b>ÉTÉ :</b> 78%	<b>AUT. :</b> 83%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T14	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 90%	<b>ÉTÉ :</b> 91%	<b>AUT. :</b> 92%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T16	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 82%	<b>ÉTÉ :</b> 83%	<b>AUT. :</b> 83%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T19	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 83 %	<b>ÉTÉ :</b> 83%	<b>AUT. :</b> 86%
----------------------------	------------------------------	----------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T22	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 74 %	<b>ÉTÉ :</b> 77%	<b>AUT. :</b> 81%
----------------------------	------------------------------	----------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T24	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 90%	<b>ÉTÉ :</b> 92%	<b>AUT. :</b> 93%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T26	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 86%	<b>ÉTÉ :</b> 86%	<b>AUT. :</b> 88%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T28	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 80%	<b>ÉTÉ :</b> 83%	<b>AUT. :</b> 85%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T29	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 76%	<b>ÉTÉ :</b> 80%	<b>AUT. :</b> 86%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T33	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 97%	<b>ÉTÉ :</b> 99%	<b>AUT. :</b> 100%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	--------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T36	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 79%	<b>ÉTÉ :</b> 86%	<b>AUT. :</b> 88%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T37	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 80%	<b>ÉTÉ :</b> 80%	<b>AUT. :</b> 85%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T39	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 80%	<b>ÉTÉ :</b> 82%	<b>AUT. :</b> 82%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T44	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 78%	<b>ÉTÉ :</b> 70%	<b>AUT. :</b> 83%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T45	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 83%	<b>ÉTÉ :</b> 86%	<b>AUT. :</b> 90%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T49	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 87%	<b>ÉTÉ :</b> 89%	<b>AUT. :</b> 92%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------





<b>SITE :</b> Éolienne T52	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 80%	<b>ÉTÉ :</b> 83%	<b>AUT. :</b> 83%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T53	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 90%	<b>ÉTÉ :</b> 91%	<b>AUT. :</b> 94%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T55	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 84%	<b>ÉTÉ :</b> 85%	<b>AUT. :</b> 87%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T60	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 77%	<b>ÉTÉ :</b> 78%	<b>AUT. :</b> 86%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T63	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 85%	<b>ÉTÉ :</b> 85%	<b>AUT. :</b> 85%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T65	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 91%	<b>ÉTÉ :</b> 94%	<b>AUT. :</b> 96%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------

CONFIDENTIEL

**Annexe 2**  
**Conditions météorologiques prévalant lors**  
**de la recherche de carcasses**  
**Parc éolien Nicolas Riou (2020)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 2 Conditions météorologiques prévalant lors de la recherche de carcasses - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Date suivi (aa/mm/jj)	Météo				
	Visibilité (0-4)	Précipitations (0-5)	Origine du vent	Force du vent (0-7)	Température (°C)
<b>Période de migration printanière</b>					
2020-03-23	4	0	SO	4	-5
2020-03-24	4	0	NO	1	1
2020-03-30	3	5	SE	5	-1
2020-03-31	4	0	NE	7	2
2020-04-06	4	5	NO	5	0
2020-04-07	4	0	O	3	0
2020-04-13	3	3	S	6	4
2020-04-14	4	0	SO	7	4
2020-04-21	4	0	S	5	4
2020-04-23	4	0	O	6	-3
2020-04-27	4	0	NE	5	4
2020-04-28	4	0	NE	4	7
2020-05-04	3	5	NE	5	2
2020-05-05	3	5	NE	4	4
2020-05-06	4	0	NO	2	6
2020-05-13	4	0	O	5	5
2020-05-15	4	0	O	1	9
2020-05-16	4	0	N	2	8
2020-05-18	4	0	NE	5	8
2020-05-19	4	0	NE	3	12
2020-05-21	4	0	O	5	18
2020-05-22	4	0	NO	4	16
2020-05-24	4	0	SO	2	12
2020-05-25	4	0	SO	5	20
2020-05-27	4	0	S	1	17
2020-05-28	4	0	S	5	22
2020-05-30	4	0	N	5	12
2020-05-31	4	2	O	5	6
2020-06-02	4	0	NO	4	10
2020-06-03	4	0	NO	4	14
2020-06-05	4	0	SO	4	18
2020-06-06	4	3	NE	4	7
<b>Période de reproduction</b>					
2020-06-08	4	0	NO	5	18
2020-06-09	4	0	N	2	13
2020-06-11	4	1	SO	7	15
2020-06-12	4	0	S	5	21
2020-06-14	4	0	NE	3	13
2020-06-15	4	0	O	2	19
2020-06-17	4	0	O	4	23
2020-06-18	4	0	O	5	27
2020-06-20	4	0	N	2	15
2020-06-21	4	0	NE	2	19
2020-06-23	4	0	SO	2	25
2020-06-24	4	2	S	5	22
2020-06-26	4	0	SO	5	21
2020-06-27	4	2	SO	3	19
2020-06-29	4	2	NE	3	16
2020-06-30	4	0	NE	2	19
2020-07-02	4	2	NE	3	17
2020-07-03	4	0	SO	3	18
2020-07-05	4	0	NO	1	16
2020-07-06	4	0	NE	2	18
2020-07-08	4	0	SO	2	22

## Annexe 2 Conditions météorologiques prévalant lors de la recherche de carcasses - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Date suivi (aa/mm/jj)	Météo				
	Visibilité (0-4)	Précipitations (0-5)	Origine du vent	Force du vent (0-7)	Température (°C)
2020-07-09	4	0	O	2	24
2020-07-11	4	3	S	5	23
2020-07-12	4	0	S	5	23
2020-07-14	4	0	NE	5	17
2020-07-15	4	0	NE	3	19
2020-07-17	4	3	S	5	14
2020-07-18	4	0	O	2	23
2020-07-20	4	0	SO	6	24
2020-07-21	4	0	O	5	19
2020-07-23	4	0	N	3	20
2020-07-24	4	0	O	4	22
2020-07-26	3	1	NO	1	18
2020-07-27	4	0	SO	2	23
2020-07-29	4	0	NO	2	18
2020-07-30	3	1	N	1	16
2020-08-01	4	0	N	1	20
2020-08-02	4	0	SO	2	24
2020-08-04	4	0	NO	1	22
2020-08-05	4	0	SO	7	23
2020-08-07	4	0	O	5	24
2020-08-08	4	0	O	3	22
<b>Période de migration automnale</b>					
2020-08-10	4	0	SO	3	24
2020-08-11	4	0	SO	4	25
2020-08-13	4	0	NO	3	23
2020-08-14	4	0	NE	5	19
2020-08-16	4	0	SO	1	22
2020-08-17	4	0	SO	3	20
2020-08-19	4	0	O	5	17
2020-08-20	4	0	O	5	17
2020-08-22	4	0	O	3	19
2020-08-23	4	0	SO	5	18
2020-08-25	4	0	O	5	17
2020-08-26	4	3	O	6	11
2020-08-28	4	0	NO	4	15
2020-08-29	4	0	S	3	14
2020-08-31	4	0	NO	3	15
2020-09-01	4	0	S	4	17
2020-09-03	4	0	SO	3	18
2020-09-04	4	0	SO	5	18
2020-09-06	4	0	O	4	15
2020-09-09	4	0	NO	1	11
2020-09-10	3	2	NE	3	8
2020-09-12	4	0	SO	3	15
2020-09-13	4	0	S	6	18
2020-09-15	4	0	O	4	10
2020-09-16	3	0	SO	5	13
2020-09-18	4	0	O	2	10
2020-09-19	4	0	NO	3	8
2020-09-21	4	0	SO	4	12
2020-09-22	4	0	N	1	11
2020-09-24	4	0	O	6	12
2020-09-25	4	0	O	5	11
2020-09-27	4	0	SO	5	19
2020-09-28	4	2	S	3	19



Annexe 2 Conditions météorologiques prévalant lors de la recherche de carcasses - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Date suivi (aa/mm/jj)	Météo				
	Visibilité (0-4)	Précipitations (0-5)	Origine du vent	Force du vent (0-7)	Température (°C)
2020-09-30	4	2	SO	7	13
2020-10-01	4	0	SO	5	13
2020-10-03	4	0	NO	3	8
2020-10-04	4	0	SO	3	9
2020-10-06	4	0	SO	6	13
2020-10-07	3	3	S	3	12
2020-10-09	4	0	O	6	6
2020-10-10	4	0	SO	5	11
2020-10-12	4	0	NO	1	7
2020-10-13	4	0	S	5	10
2020-10-15	4	0	S	5	11
2020-10-16	3	3	SO	2	9

**Légende**

**Visibilité:** 0: Nulle 1: Faible 2: Moyenne 3: Bonne 4: Excellente

**Précipitations:** 0: Aucune précipitation 2: Bruine 4: Orage  
1: Brume/brouillard 3: Averse de pluie 5: Averse de neige

**Force du vent:** 0: Calme; la fumée s'élève verticalement.  
1: Très légère brise; la fumée, mais non la girouette, indique la direction du vent.  
2: Légère brise; on sent le vent sur le visage; les feuilles frémissent et les girouettes bougent.  
3: Petite brise; feuilles et brindilles bougent sans arrêt.  
4: Jolie brise; poussières et bouts de papier s'envolent. Les petites branches sont agitées.  
5: Bonne brise; les petits arbres feuillus se balancent.  
6: Vent frais; les grosses branches sont agitées. On entend le vent siffler dans les fils téléphoniques et l'usage du parapluie devient difficile.  
7: Grand frais; des arbres tout entiers s'agitent. La marche contre le vent devient difficile.

CONFIDENTIEL

**Annexe 3**  
**Résultats des tests de persistance**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2020)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 3 Résultats des tests de persistance - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Printemps													
# carcasse	Éolienne	Classe de taille	Jour : présence ou non de la carcasse										
			1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14
1	11	Grand	1	1	1	1	1	3	3		3	3	4
2	11	Souris	1	1	1	1	1	1	1		3	4	
3	12	Souris	4										
4	16	Souris	1	1	4								
5	16	Grand	1	1	4								
6	19	Petit	3	3	3	3	3	3	3		3	4	
7	22	Souris	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
8	24	Souris	4										
9	24	Grand	4										
10	26	Souris	1	1	1	4							
11	26	Petit	1	1	2	3	4						
12	29	Petit	1	1	1	2	2	3	3		3	3	4
13	28	Souris	1	1	1	1	1	4					
14	33	Petit	1	1	1	1	1	1	1		4		
15	33	Petit	1	3	3	3	3	4					
16	6	Petit	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
17	6	Souris	4										
18	5	Grand	1	1	1	3	3	3	3		3	3	4
19	1	Grand	1	1	1	1	1	1	1		1	4	
20	39	Petit	1	1			4						
21	39	Grand	1	1			4						
22	36	Petit	1	4									
23	37	Grand	1	1			3	3	3	3	3	4	
24	14	Souris	1	4									
25	44	Grand	1	4									
26	44	Souris	4										
27	45	Souris	1	4									
28	49	Grand	2	2			2	2	2	2	2	3	3
29	52	Grand	1	2			3	3	3	3	3	4	
30	52	Petit	1	2			3	3	3	4			
31	65	Grand	1	1			4						
32	65	Petit	1	1			4						
33	55	Petit	1	1			4						
34	60	Petit	1	1			4						
35	63	Grand	1	1			4						
36	53	Souris	1	4									

 Visite annulée à cause de conditions météorologiques dangereuses

État de la carcasse:

1: intacte, 2: partiellement détériorée, 3: très détériorée, 4: disparue; 5: dévorée sur place

## Annexe 3 Résultats des tests de persistance - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Été													
# carcasse	Éolienne	Classe de taille	Jour : présence ou non de la carcasse										
			1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14
1	11	Petit	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	
2	12	Petit	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
3	16	Petit	1	1	1	1	2	3	4				
4	16	Souris	4										
5	19	Grand	1	1	1	2	3	4					
6	22	Petit	1	1	1	3	3	3	4				
7	24	Souris	1	1	1	1	1	4					
8	24	Petit	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
9	26	Grand	2	3	4								
10	26	Grand	3	3	3	4							
11	29	Petit	1	1	2	2	2	3	3	3	4		
12	28	Souris	1	1	4								
13	28	Souris	1	1	1	1	1	2	2	3	4		
14	33	Petit	1	1	1	2	2	4					
15	6	Petit	1	4									
16	5	Grand	1	1	1	1	1	1	2	4			
17	1	Grand	1	2	1	1	1	1	4				
18	1	Souris	4										
19	39	Petit	4										
20	36	Souris	4										
21	37	Grand	1	1	1	1	1	2	4				
22	14	Grand	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
23	44	Souris	1	4									
24	45	Petit	4										
25	45	Petit	4										
26	49	Grand	1	1	3	3	3	4					
27	52	Grand	1	4									
28	52	Souris	1	4									
29	65	Grand	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3
30	65	Petit	1	4									
31	55	Grand	1	1	1	1	1	2	2	4			
32	55	Grand	1	1	1	2	4						
33	60	Souris	1	4									
34	63	Souris	1	2	3	4							
35	63	Souris	1	2	3	4							
36	53	Souris	1	4									

État de la carcasse:

1: intacte, 2: partiellement détériorée, 3: très détériorée, 4: disparue; 5: dévorée sur place

## Annexe 3 Résultats des tests de persistance - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Automne														
# carcasse	Éolienne	Classe de taille	Jour : présence ou non de la carcasse											
			1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	14	
1	11	Petit	2	4										
2	12	Souris	1	1	1	1	1	1	1	4				
3	12	Petit	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3
4	19	Grand	4											
5	19	Grand	1	4										
6	22	Souris	1	4										
7	22	Petit	1	1	4									
8	24	Souris	4											
9	26	Petit	1	1	4									
10	29	Petit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
11	29	Grand	1	1	1	1	1	1	1	1	4			
12	28	Grand	1	1	1	4								
13	33	Souris	1	1	1	4								
14	33	Grand	1	2	2	4								
15	6	Grand	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	
16	5	Grand	4											
17	1	Grand	3	3	3	3	4							
18	39	Souris	1	4										
19	36	Grand	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4		
20	36	Petit	1	4										
21	37	Souris	4											
22	14	Petit	1	1	2	2	2	2	2	2	4			
23	44	Souris	4											
24	45	Petit	1	3	4									
25	49	Petit	4											
26	49	Souris	4											
27	52	Petit	4											
28	52	Souris	4											
29	65	Grand	4											
30	65	Souris	4											
31	55	Souris	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	
32	55	petit	1	1	1	3	3	3	3	3	4			
33	60	Petit	1	1	1	1	1	1	1	4				
34	63	Grand	1	1	1	1	1	1	4					
35	63	Souris	1	1	1	1	1	1	4					
36	53	Grand	1	2	3	4								

État de la carcasse:

1: intacte, 2: partiellement détériorée, 3: très détériorée, 4: disparue; 5: dévorée sur place

CONFIDENTIEL



**Annexe 4**  
**Résultats des recherches de carcasses**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2020)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 4 Résultats des recherches de carcasses - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Date (jj/mm/aaaa)	Éolienne	ID carcasse	Espèce	Adulte ou immature	Sexe	État de la carcasse	Cause de mortalité	Distance p/r transect (m)	Orientation p/r éolienne (°)	Distance p/r éolienne (m)	Latitude (NAD 1983 UTM 19)	Longitude (NAD 1983 UTM 19)	Substrat
<b>PÉRIODE DE MIGRATION PRINTANIÈRE</b>													
22/05/2020	T49	1	Roitelet à couronne rubis	A	F	2	CP	2	350	29	48.121840	-68.943446	2
<b>PÉRIODE DE REPRODUCTION</b>													
08/06/2020	T11	2	Petite chauve-souris brune	A	Ind.	1	Ind.	3	90	22	48.116182	-68.900003	2
14/06/2020	T1	3	Paruline obscure	A	Ind.	2	CP	1,5	80	2,5	48.077442	-68.909602	1
29/06/2020	T24	4	Chauve-souris cendrée	A	Ind.	1	CP	1	125	10	48.190007	-68.769580	1
30/06/2020	T53	5	Chauve-souris cendrée	A	Ind.	2	Ind.	2	225	21	48.125734	-68.976970	2
20/07/2020	T24	6	Chauve-souris cendrée	A	Ind.	2	Ind.	1,5	280	29	48.190083	-68.770055	2
23/07/2020	T24	7	Chauve-souris cendrée	A	Ind.	3	Ind.	3	230	37	48.189790	-68.770114	2
05/08/2020	T39	8	Bécasseau sp.	A	Ind.	2	CA	4	115	5	48.144258	-68.881721	1
<b>PÉRIODE DE MIGRATION AUTOMNALE</b>													
08/08/2020	T65	9	Chauve-souris cendrée	A	Ind.	1	CP	4	200	13	48.141239	-68.959832	1
13/08/2020	T28	10	Chauve-Souris argentée	A	Ind.	3	Ind.	0,5	255	25	48.138060	-68.801610	2
14/08/2020	T14	11	Sarcelle d'hiver	A	F	1	CA	4	170	0,5	48.134358	-68.864957	1
19/08/2020	T22	12	Chauve-Souris argentée	A	Ind.	2	EsC	0,5	240	13	48.182945	-68.784079	2
23/08/2020	T37	13	Chauve-souris cendrée	A	Ind.	2	Ind.	2	310	19	48.161450	-68.853075	2
25/08/2020	T19	14	Chauve-souris cendrée	A	Ind.	1	Ind.	4	0	21	48.169913	-68.802212	1
09/09/2020	T33	15	Chauve-souris cendrée	A	Ind.	1	CP	2	225	25	48.121750	-68.809346	3
28/09/2020	T65	16	Gélinotte hupée	Ind.	Ind.	3	Ind.	4	190	7	48.141288	-68.959768	1
28/09/2020	T65	17	Roitelet à couronne rubis	A	F	2	CP	1	180	5	48.141295	-68.959755	1
<b>HORS DE LA ZONE OU DE LA PÉRIODE D'INVENTAIRE</b>													
Aucune mortalité													

**Légende**

**État de la carcasse** 1: intacte 2: partiellement détériorée 3: très détériorée 4: disparue

**Cause de mortalité:** CA: Collision assurée ÉsC: Éolienne sans collision CP: Collision probable Ind.: Indéterminée

**Adulte ou immature:** A: Adulte I: immature Ind.: Indéterminé

**Sexe:** M: Male F: Femelle Ind: Indéterminé

**Substrat:** 1: sol nu 2: sol nu et végétation courte 3: végétation courte et dense 4: herbe longue

**Nd:** Information non disponible

**Na:** Non applicable

CONFIDENTIEL

**Annexe 5**  
**Photographies des spécimens trouvés lors**  
**des recherches de carcasses**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2020)**

CONFIDENTIEL





**SITE :** Éolienne T49    **DATE :** 22/05/2020    **ESPÈCE :** Roitelet à couronne rubis



**SITE :** Éolienne T11    **DATE :** 08/06/2020    **ESPÈCE :** Petite chauve-souris brune



**SITE :** Éolienne T1    **DATE :** 14/06/2020    **ESPÈCE :** Paruline obscure



**SITE :** Éolienne T24    **DATE :** 29/06/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée





**SITE :** Éolienne T53    **DATE :** 30/06/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T24    **DATE :** 20/07/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T24    **DATE :** 23/07/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T39    **DATE :** 05/08/2020    **ESPÈCE :** Bécasseau sp.



**SITE :** Éolienne T65    **DATE :** 08/08/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T28    **DATE :** 13/08/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris argentée



**SITE :** Éolienne T14    **DATE :** 14/08/2020    **ESPÈCE :** Sarcelle d'hiver



**SITE :** Éolienne T22    **DATE :** 19/08/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris argentée



**SITE :** Éolienne T37    **DATE :** 23/08/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T19    **DATE :** 25/08/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T33    **DATE :** 09/09/2020    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T65    **DATE :** 28/09/2020    **ESPÈCE :** Gélinotte huppée



**SITE :** Éolienne T65    **DATE :** 28/09/2020    **ESPÈCE :** Roitelet à couronne rubis

CONFIDENTIEL



**Annexe 6**  
**Paramètres utilisés pour les calculs**  
**d'estimation de mortalité**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2020)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 6 Paramètres utilisés pour les calculs de la mortalité pour l'ensemble du suivi - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Tableau 1. Paramètres utilisés selon les équations

Paramètres	Oiseaux (toutes les espèces)	Oiseaux de proie	Chauves-souris
<b>Huso (2015)</b>			
Nombre éoliennes échantillonnées (n)	26	26	26
Nombre total d'éoliennes	65	65	65
Nombre total de carcasses trouvées (c)	6	1 <sup>(1)</sup>	11
Nombre de leurres détectés lors du test d'efficacité <sup>(2)</sup>	80	39	30
Nombre de leurres utilisés lors du test d'efficacité <sup>(2)</sup>	81	40	36
Proportion de carcasses qui peut être observé lors des relevés (p)	0.99	0.98	0.83
Persistence des carcasses	voir l'annexe 3		
Proportion des carcasses qui se trouve dans la zone de recherche (DWP)			0.69
			0.78
	0.76		0.78
	0.72		0.78
	0.69	0.77	0.78
	0.77		0.79
	0.79		0.70
	0.79		0.65
		0.69	
		0.71	
		0.84	
Niveau alpha	0.05	0.05	0.05
Nombre de bootstraps	2000	2000	2000
<b>Dalthorp et al. (2018)</b>			
Nombre d'itérations	1000	1000	1000
Niveau de confiance	0.95	0.95	0.95
Facteur par lequel l'efficacité du chercheur diminue à chaque recherche successive (k)	0.674	0.674	0.674
Nombre éoliennes échantillonnées	26	26	26
Nombre total d'éoliennes	65	65	65
Fraction de l'installation étudiée (nb éoliennes suivies/ nb total d'éoliennes)	0.4	0.4	0.4
Nombre total de carcasses trouvées (c) <sup>(1)</sup>	6	1 <sup>(1)</sup>	11
Nombre de leurres détectés lors du test d'efficacité <sup>(2)</sup>	80	39	30
Nombre de leurres utilisés lors du test d'efficacité <sup>(2)</sup>	81	40	36
Persistence des carcasses	voir annexe 3		
Proportion des carcasses qui se trouve dans la zone de recherche (DWP)	voir tableau 2		
Horraire des relevés	voir tableau 3		

## Notes:

(1) Une mortalité a dû être ajoutée afin de faire fonctionner les estimateurs

(2) Oiseaux: petites et grosses carcasses; Oiseaux de proie: grosses carcasses; Chauves-souris: carcasses de souris

Annexe 6 Paramètres utilisés pour les calculs de la mortalité pour l'ensemble du suivi - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Tableau 2. Proportion des carcasses qui se trouvent dans la zone de recherche (DWP)

Éolienne	DWP
1	0.72
5	0.73
6	0.73
11	0.69
12	0.67
14	0.77
16	0.70
19	0.71
22	0.65
24	0.78
26	0.74
28	0.70
29	0.68
33	0.84
36	0.71
37	0.69
39	0.69
44	0.64
45	0.73
49	0.76
52	0.70
53	0.78
55	0.72
60	0.68
63	0.72
65	0.79







CONFIDENTIEL



**Annexe 7**  
**Résultats du suivi comportemental des oiseaux**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2020)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Date (aa/mm/jj)	Station	Espèce	Nb	Classe d'âge	Sexe	Hauteur vol (m)	Direction vol	Type de vol	Comportement oiseau	Distance p/r éolienne (m)	Éolienne la plus proche	Éoliennes en fonction
24/04/2020	ST1	Mésange sp.	1	Inc.	Inc.	2	SE	Battu	Constance	10	43	O
24/04/2020	ST1	Passériforme	10	Inc.	Inc.	20	NE	Battu	Constance	100	43	O
24/04/2020	ST1	Corneille d'Amérique	2	Inc.	Inc.	10	O	Battu	Constance	50	43	O
24/04/2020	ST1	Oiseau de proie inconnu	1	Inc.	Inc.	100	SO	Plané	Constance	100	8-10	O
24/04/2020	ST1	Corneille d'Amérique	3	Inc.	Inc.	10	NE	Piqué	Constance	50	43-44	O
24/04/2020	ST1	Passériforme	5	Inc.	Inc.	2	NE	Battu	Autre	50	43	O
24/04/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	2	SO	Battu	Constance - Demi-tour	50	46	O
24/04/2020	ST1	Oiseau de proie inconnu	1	Inc.	Inc.	2-30	Var.	Plané - Battu	Constance	50	43	O
24/04/2020	ST1	Paruline sp.	3	Inc.	Inc.	125	NE	Battu	Demi-tour	20	48	O
24/04/2020	ST2	Passériforme	3	Inc.	Inc.	3	SO	Battu	Constance	5	26	O
29/04/2020	ST1	Paruline sp.	3	Inc.	Inc.	20	N	Battu	Constance	75	26	O
29/04/2020	ST1	Passériforme	1	Inc.	Inc.	5	N	Battu	Constance	50	26	O
29/04/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	4	Var.	Battu	Autre	75	26	O
29/04/2020	ST1	Pic mineur	1	Inc.	M	2	SO	Battu	Constance	15	26	O
29/04/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	20	O	Battu	Constance	100	8-9	O
29/04/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	125	O	Battu	Survol	30	45	O
29/04/2020	ST2	Corneille d'Amérique	2	Inc.	Inc.	125	SO	Battu	Constance	200	1-7	O
29/04/2020	ST2	Inconnu	1	Inc.	Inc.	125	SO	Battu	Constance	300	8	O
29/04/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	5	NE	Battu	Constance	6	43	O
29/04/2020	ST2	Mésange sp.	1	Inc.	Inc.	2	E	Battu	Constance	10	43	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	2	Inc.	Inc.	12	O	Battu	Constance	50	44	N
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	20	S	Battu	Constance	150	8-10	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	3	O	Battu	Constance	50	43	O
14/05/2020	ST1	Oiseau de proie inconnu	1	Inc.	Inc.	10-30	Var.	Plané - Piqué - Battu	Autre	150	9	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	16	Inc.	Inc.	50-75	Var.	Plané - Piqué - Battu	Autre	15-100	3	O
14/05/2020	ST1	Passériforme	2	Inc.	Inc.	10	O	Battu	Constance	20	8	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	2	-	Battu	Constance	50	8	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	5	O	Battu	Constance	50	8-43	O
14/05/2020	ST1	Carouge à épaulette	1	A	M	0.2	SE	Battu	Constance	20	43	O
14/05/2020	ST1	Geai bleu	1	Inc.	Inc.	2	E	Battu	Constance	20	43	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	2	E	Battu	Constance	30	43	O
14/05/2020	ST1	Passériforme	2	Inc.	Inc.	5	SE	Battu	Constance	50	10	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	30	E	Plané	Constance	50	42	O
14/05/2020	ST1	Paruline sp.	1	Inc.	Inc.	2	O	Battu	Constance	30	43	O
14/05/2020	ST1	Inconnu	2	Inc.	Inc.	5	S	Battu	Constance	50	43	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	3	E	Battu	Constance	50	9	O
14/05/2020	ST1	Carouge à épaulette	1	Inc.	Inc.	3	N	Plané - Battu	Constance	75	43	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	3	Inc.	Inc.	10	Var.	Battu	Constance	75	45-46	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	20	SE	Battu	Constance	50	42	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	20	NE	Battu	Constance	250	43	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	2	Inc.	Inc.	30	E	Battu	Constance	50	6	O

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Date (aa/mm/jj)	Station	Espèce	Nb	Classe d'âge	Sexe	Hauteur vol (m)	Direction vol	Type de vol	Comportement oiseau	Distance p/r éolienne (m)	Éolienne la plus proche	Éoliennes en fonction
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	50	S	Battu	Constance	20	9	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	50	SE	Battu	Constance	50	43-8	O
14/05/2020	ST1	Petite buse	1	Inc.	Inc.	50	NE	Battu	Constance	75	43-8	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	10	Inc.	Inc.	Var.	Var.	Battu	Constance	100	3	O
14/05/2020	ST1	Passériforme	1	Inc.	Inc.	5	S	Battu	Constance	30	43	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	5	Inc.	Inc.	Var.	Var.	Battu	Autre	30	3	O
14/05/2020	ST1	Geai bleu	1	Inc.	Inc.	3	N	Battu	Constance	75	43	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	4	Var.	Battu	Autre	50	42-43	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	7	Inc.	Inc.	Var.	Var.	Battu	Autre	75	3	O
14/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	100	SO	Battu	Constance - Survol	15	47-48-49	O
14/05/2020	ST1	Paruline sp.	1	Inc.	Inc.	5	N	Battu		15	43	O
14/05/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	5	S	Battu	Constance	50	26	O
19/05/2020	ST1	Petite buse	1	Inc.	Inc.	100	N	Plané	Constance	100, 200	50, 51	O
19/05/2020	ST1	Carouge à épaulette	3	Inc.	Inc.	3	SO	Battu	Constance	75	43	O
19/05/2020	ST1	Carouge à épaulette	1	Inc.	Inc.	5	NE	Battu	Constance	75	43	O
19/05/2020	ST1	Passériforme	1	Inc.	Inc.	1, 3	NO	Battu	Constance	50	43	O
19/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	75	N	Battu	Constance	50	44	N
19/05/2020	ST1	Geai bleu	1	Inc.	Inc.	4	O	Battu	Constance	150	43	O
19/05/2020	ST1	Hirondelle bicolore	1	Inc.	Inc.	3	NO	Battu	Constance	50	43	O
19/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	50	NO	Battu	Constance	150	45	O
19/05/2020	ST1	Hirondelle bicolore	1	Inc.	Inc.	5	NO	Battu	Constance	75	43	O
19/05/2020	ST1	Carouge à épaulette	2	Inc.	Inc.	3	O	Battu	Constance	75	43	O
19/05/2020	ST1	Hirondelle bicolore	1	Inc.	Inc.	2, 0	-	Battu	Constance	75	43	O
19/05/2020	ST1	Bruant à gorge blanche	2	Inc.	Inc.	2, 0	-	Battu	Constance	50	43	O
19/05/2020	ST1	Urubu à tête rouge	1	Inc.	Inc.	150	Var.	Plané	Autre	100	9	O
19/05/2020	ST1	Merle d'Amérique	1	Inc.	Inc.	1, 4	N	Battu	Constance	50	43	O
19/05/2020	ST1	Geai bleu	1	Inc.	Inc.	2	-	-	Autre	25	43	O
19/05/2020	ST1	Passériforme	3	Inc.	Inc.	5	N	Battu	Constance	100	43	O
19/05/2020	ST1	Bruant à gorge blanche	2	Inc.	Inc.	30	S	Battu	Constance	100	43	O
19/05/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	20	SO	Battu	Constance	100	43	O
18/05/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	3	N	Battu	Constance	100	26	O
18/05/2020	ST2	Alouette	1	Inc.	Inc.	5	Var.	Battu	Constance	25	25, 26	O
18/05/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	3	SE	Battu	Constance	75	26	O
18/05/2020	ST2	Merle d'Amérique	1	Inc.	Inc.	3	E	Battu	Autre	100	26	O
18/05/2020	ST2	Merle d'Amérique	1	Inc.	Inc.	0.5	SO	Battu	Constance	75	26	O
18/05/2020	ST2	Passériforme	1	Inc.	Inc.	4	E	Battu	Constance	100	26	O
18/05/2020	ST2	Inconnu	1	Inc.	Inc.	5	E	Battu	Constance	50	26	O
18/05/2020	ST2	Passériforme	1	Inc.	Inc.	5	N	Battu	Constance	50	26	O
07/09/2020	ST1	Geai bleu	1	Inc.	Inc.	50	NE	Battu	Constance	100	43	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	75	O	Battu	Constance	200	44	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	50	E	Battu	Constance	150	44	O
07/09/2020	ST1	Paruline sp.	1	Inc.	Inc.	25	N	Battu	Constance	100	43	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	100	O	Battu	Constance	50	8	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	100	NO	Plané - Battu	Constance	100	42	O

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2020)

Date (aa/mm/jj)	Station	Espèce	Nb	Classe d'âge	Sexe	Hauteur vol (m)	Direction vol	Type de vol	Comportement oiseau	Distance p/r éolienne (m)	Éolienne la plus proche	Éoliennes en fonction
07/09/2020	ST1	Geai bleu	1	Inc.	Inc.	5	NE	Battu	Autre	50	43	O
07/09/2020	ST1	Inconnu	1	Inc.	Inc.	Var.	Var.	Battu	Constance	200	8	O
07/09/2020	ST1	Paruline sp.	1	Inc.	Inc.	1	E	Battu	Constance	50	43	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	75	SO	Battu	Constance	100	45	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	75	E	Battu	Constance	150	42	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	100	O	Battu	Constance	150	7	O
07/09/2020	ST1	Junco ardoisé	2	Inc.	Inc.	2	Var.	Battu	Constance	50	43	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	100	E	Battu	Constance	200	8	O
07/09/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	100	O	Battu	Constance	100	43	O
07/09/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	75	E	Battu	Constance	200	29	
07/09/2020	ST2	Passériforme	1	Inc.	Inc.	20	O	Battu	Constance	75	26	O
12/10/2020	ST1	Corneille d'Amérique	4	Inc.	Inc.	150	Var.	Battu	Autre	100	43	O
12/10/2020	ST1	Corneille d'Amérique	2	Inc.	Inc.	200	Var.	Plané - Battu	Autre	200	8	O
12/10/2020	ST1	Passériforme	1	Inc.	Inc.	5	SE	Battu	Constance	150	43	O
12/10/2020	ST1	Mésangeais du Canada	1	Inc.	Inc.	0-2	-	Battu	Constance	100	43	O
12/10/2020	ST1	Mésangeais du Canada	2	Inc.	Inc.	0-2	O	Battu	Constance	50	43	O
12/10/2020	ST1	Mésangeais du Canada	2	Inc.	Inc.	5	O	Battu	Constance	100	43	O
12/10/2020	ST1	Inconnu	1	Inc.	Inc.	0-2	-	Battu	Constance	50	43	O
12/10/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	75	NE	Battu	Constance	200	44	O
12/10/2020	ST1	Corneille d'Amérique	14	Inc.	Inc.	125	Var.	Battu	Autre	50	44	O
12/10/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	30	SE	Battu	Constance	100	44	O
12/10/2020	ST1	Mésange à tête brune	1	Inc.	Inc.	5	E	Battu	Constance	150	43	O
12/10/2020	ST1	Passériforme	1	Inc.	Inc.	3	N	Battu	Constance	150	43	O
12/10/2020	ST1	Corneille d'Amérique	2	Inc.	Inc.	150	Var.	Plané - Battu	Constance	50	42	O
12/10/2020	ST1	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	75	E	Plané - Battu	Constance	200	8	O
12/10/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	200	Var.	Plané - Battu	Constance	200	26	O
12/10/2020	ST2	Geai bleu	1	Inc.	Inc.	3	N	Battu	Constance	100	26	O
12/10/2020	ST2	Oie blanche	25	Inc.	Inc.	200	O	Battu	Constance	300	25	O
12/10/2020	ST2	Pic mineur	1	Inc.	F	2	-	Piqué	Constance	50	26	O
12/10/2020	ST2	Passériforme	1	Inc.	Inc.	7	SE	Battu	Constance	50	26	O
12/10/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	15	O	Battu	Constance	100	26	O
12/10/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	150	Var.	Plané - Battu	Constance	150	26	O
12/10/2020	ST2	Corneille d'Amérique	1	Inc.	Inc.	20	O	Battu	Constance	100	25	O

CONFIDENTIEL



ENVIRONNEMENT  
RESSOURCES NATURELLES  
TERRITOIRE

**ACTIVA**  
ENVIRONNEMENT

106, RUE INDUSTRIELLE  
NEW RICHMOND (QUÉBEC) G0C 2B0  
TÉLÉPHONE : 418 392-5088  
SANS FRAIS : 1 866 392-5088  
TÉLÉCOPIEUR : 418 392-5080  
COURRIEL : [INFO@ACTIVAENVIRO.CA](mailto:INFO@ACTIVAENVIRO.CA)  
SITE WEB : [WWW.ACTIVAENVIRO.CA](http://WWW.ACTIVAENVIRO.CA)