

**PARC ÉOLIEN NICOLAS-RIOU**

Suivi environnemental en phase  
d'exploitation 2018 (an 1)

Faune avienne et chauves-souris

**PRÉSENTÉ À**

Parc éolien Nicolas-Riou  
S.E.C.

N/Réf. : E1810-21/14041  
11 janvier 2019



**Signatures**

Rapport rédigé par : Judith Plante  
Judith Plante, biologiste  
Rédaction et compilation

Le 11 janvier 2019

Rapport validé par : François Tremblay  
François Tremblay, aménagiste

Le 11 janvier 2019



## ÉQUIPE DE RÉALISATION

---

### Parc éolien Nicolas-Riou

#### Directrice de projet

Ariane Côté, Responsable environnement, Développement EDF Renewables inc.

### Activa Environnement

#### Directeur de projet

François Tremblay | Aménagiste

#### Chargée de projet

Judith Plante | Biologiste

#### Travaux de terrain

##### Suivi de la mortalité et test d'efficacité

Simon Cadieux, technicien de la faune (technicien #1)

##### Test de persistance, test d'efficacité et suivi de la mortalité

Sébastien Ouellet, technicien forestier (technicien #2)

##### Test d'efficacité

Simon Boudreault, biologiste

##### Formation de l'observateur local, suivi comportemental des oiseaux et tests d'efficacité

Jean-Sébastien Hébert | Biologiste et technicien de la faune

#### Rédaction du rapport et compilation des données

Judith Plante | Biologiste, M. Env

#### Cartographie

Véronique Bisailon | Ingénieure forestière, MBA

#### Révision linguistique et édition

Johanie Babin | Adjointe administrative

#### Référence à citer :

ACTIVA ENVIRONNEMENT. 2019. *Parc éolien Nicolas-Riou - Suivi environnemental en phase d'exploitation 2018 (an 1) – 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 au préalable de l'Initiateur du projet. Le rapport et ses annexes doivent être considérés dans son ensemble et en aucun cas ses parties ou 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
4.2 Suivi comportemental des oiseaux .....	20
4.3 Application du plan d'intervention .....	21
<b>5. Discussion</b> .....	<b>21</b>
<b>6. Recommandations</b> .....	<b>21</b>
<b>7. Documentation consultée</b> .....	<b>23</b>

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1. Périodes visées pour le suivi des mortalités d'oiseaux et de chauves-souris, parc éolien Nicolas-Riou, 2018.....	3
Tableau 2. Calendrier du suivi du comportement des oiseaux, parc éolien Nicolas-Riou, 2018 .....	10
Tableau 3. Proportion inventoriée moyenne pour les parcelles suivies au parc éolien Nicolas-Riou, 2018 .....	11
Tableau 4. Évaluation de la persistance des carcasses, parc éolien Nicolas-Riou, 2018 .....	12
Tableau 5. Évaluation de l'efficacité de l'observateur, parc éolien Nicolas-Riou, 2018 .....	13
Tableau 6. Compilation des cas de mortalité des oiseaux et des chauves-souris, parc éolien Nicolas-Riou, 2018.....	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, 2018 .....	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, 2018.....	18
Tableau 9. Comparaison des taux de mortalité d'oiseaux et de chauves-souris de parcs éoliens en opération au Québec (données tirées en partie de Tremblay, 2011, de Tremblay, 2012 et de Lemaître et Drapeau, 2015) .....	19
Tableau 10. Espèces d'oiseaux identifiées aux stations d'inventaires, parc éolien Nicolas-Riou, 2018....	20

## **LISTE DES FIGURES**

---

Figure 1.	Station d'observation SO1 .....	9
Figure 2.	Station d'observation SO2 .....	9

## **LISTE DES CARTES**

---

Carte 1.	Sélection des sites d'inventaires, parc éolien Nicolas-Riou (2018).....	5
Carte 2.	Résultats de la recherche de carcasses, parc éolien Nicolas-Riou (2018).....	15

## **LISTE DES ANNEXES**

---

Annexe 1.	Représentation photographique des parcelles inventoriées (incluant la proportion couverte) – Parc éolien Nicolas-Riou (2018)	
Annexe 2.	Conditions météorologiques prévalant lors de la recherche de carcasses – Parc éolien Nicolas-Riou (2018)	
Annexe 3.	Résultats des tests de persistance – Parc éolien Nicolas-Riou (2018)	
Annexe 4.	Résultats des recherches de carcasses – Parc éolien Nicolas-Riou (2018)	
Annexe 5.	Photographies des spécimens trouvés lors des recherches de carcasses – Parc éolien Nicolas-Riou (2018)	
Annexe 6.	Paramètres utilisés pour les calculs de la mortalité – Parc éolien Nicolas-Riou (2018)	
Annexe 7.	Résultats du suivi comportemental des oiseaux – Parc éolien Nicolas-Riou (2018)	
Annexe 8.	Approbation des leurres par le MFFP – Parc éolien Nicolas-Riou (2018)	

## **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 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). Ce plan consiste à une série de mesures afin de prévenir des mortalités de chiroptères pouvant être considérées comme importantes par le MFFP.

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 première 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 2018, soit la première 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 :

- Modèles : 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-Riou, 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 MFFP. Deux modalités d'application y sont prévues.

Ce plan d'intervention couvre 2 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 sol. Cette modalité s'applique à 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 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 2018 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). 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 2018 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 27 mars au 7 juin 2018 (11 semaines)

**Reproduction :**

Oiseaux : 8 juin au 11 août 2018 (10 semaines)

Chauve-souris : du 15 mai au 31 juillet 2018 (11 semaines)

**Migration automnale :**

Oiseaux et rapaces : du 12 août au 13 octobre 2018 (9 semaines)

Chauves-souris : du 1<sup>er</sup> août au 13 octobre 2018 (11 semaines)

**Tableau 1. Périodes visées pour le suivi des mortalités d'oiseaux et de chauves-souris, parc éolien Nicolas-Riou, 2018**

Période de suivi	Mars		Avril					Mai					Juin				Juillet				Août				Septembre				Octobre					
	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	
Espèce ciblée																																		
Rapaces	Migration printanière (11 semaines)																				Migration automnale (9 semaines)													
Oiseaux migrateurs	Migration printanière (11 semaines)											Reproduction (10 semaines)										Migration automnale (9 semaines)												
Chauves-souris												Reproduction (11 semaines)											Migration automnale (11 semaines)											
Fréquence du suivi	Aux 7 jours											Aux 3 jours																						
Plan d'intervention												Modalité 1																						
																					Modalité 2													

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

Pour la première 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 2018 a porté sur 26 des 65 éoliennes érigées et en opération. Les éoliennes ont été initialement choisies de manière aléatoire et de manière 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 ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (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 26 mars au 12 mai, et une fois tous les trois jours pour les semaines suivantes, soit du 13 mai au 13 octobre.

Des travaux ont été effectués sur les chemins du parc éolien ainsi que sur les parcelles des éoliennes les 16, 22 et 28 août, les 6, 17 et 20 septembre ainsi que le 2 octobre, empêchant ainsi l'accès à certaines parcelles pour la réalisation du suivi faunique durant cette période. Dû à ces travaux, 11 relevés n'ont pu être réalisés. Le 11 octobre, pour des raisons de sécurité dû à un risque de projection de glace, 13 relevés de mortalités n'ont pu être faits. Ainsi, chacune des 26 éoliennes suivies a été visitée à minimum de 52 reprises au cours du suivi, pour un total de 1 393 visites sur le site.

### 3.3 RECHERCHE DES CARCASSES

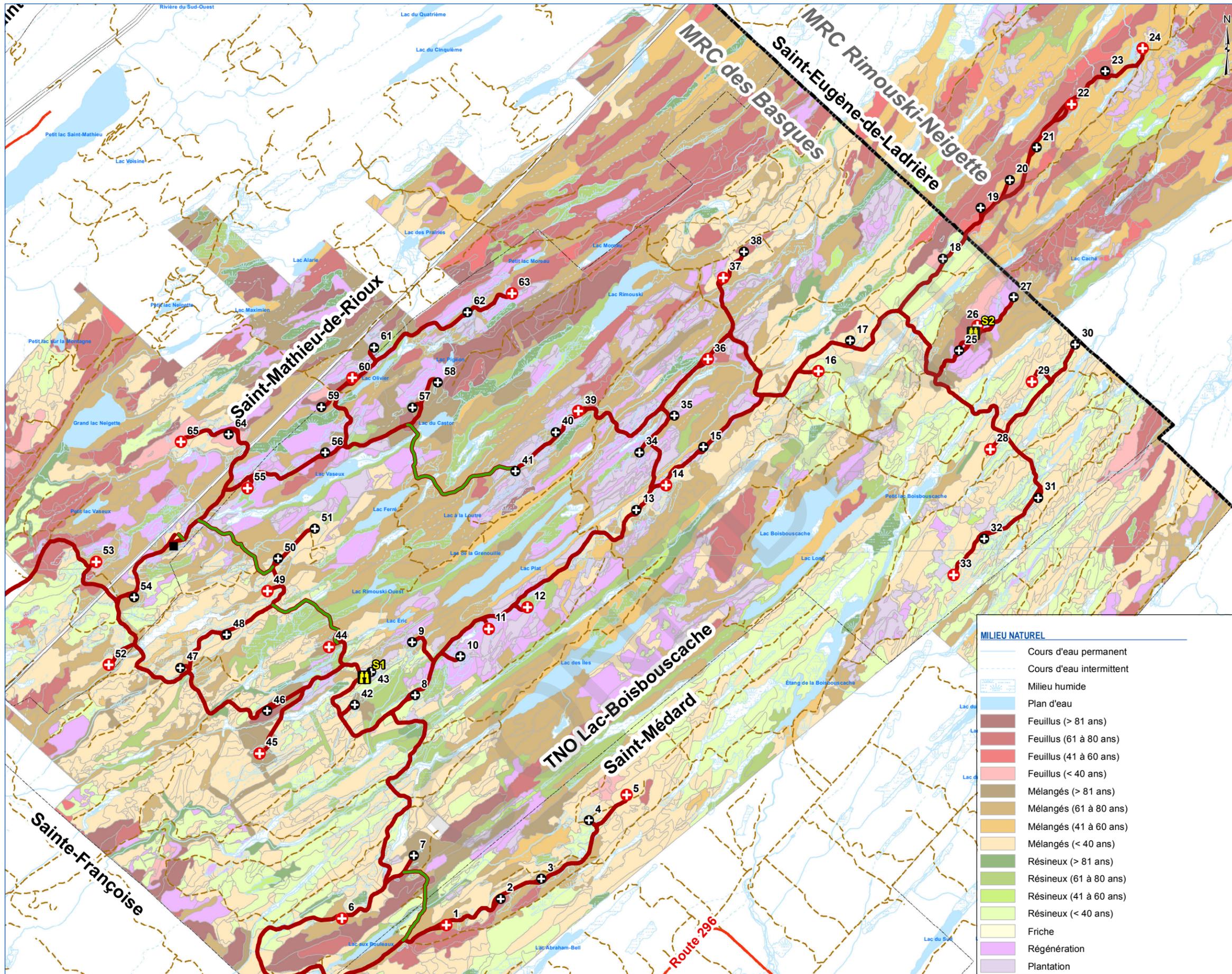
La méthode utilisée pour la recherche des carcasses d'oiseaux et de chauves-souris autour des éoliennes consistait à effectuer des transects de recherche dans une parcelle carrée centrée sur l'éolienne. Tel qu'il a été prévu dans le protocole, la superficie des parcelles a été établie à 80 m x 80 m. 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.



# SUIVI FAUNIQUE



## Parc éolien Nicolas-Riou

Carte 1 Localisation du parc éolien

### PROJET

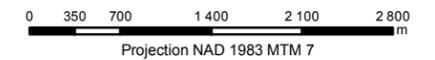
- Éolienne
- Éolienne sélectionnée
- Station d'observation
- Bâtiment opérations
- Chemin d'accès
- Raccourci pour réseau collecteur

### 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
- Feuillus (> 81 ans)
- Feuillus (61 à 80 ans)
- Feuillus (41 à 60 ans)
- Feuillus (< 40 ans)
- Mélangés (> 81 ans)
- Mélangés (61 à 80 ans)
- Mélangés (41 à 60 ans)
- Mélangés (< 40 ans)
- Résineux (> 81 ans)
- Résineux (61 à 80 ans)
- Résineux (41 à 60 ans)
- Résineux (< 40 ans)
- Friche
- Régénération
- Plantation



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

Carte préparée par : Véronique Bisailon, ing. f.  
 Projet : E1810-21/14041  
 Décembre 2018





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

En nature, les carcasses d'oiseaux ou de chauves-souris peuvent être récupérées par des charognards ou se décomposer 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 tous les trois mois, soit en avril, juillet et 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 cailles), gros oiseaux (pintades) et chauves-souris (petits rats de couleur foncée). Ce sont de une à deux carcasses qui ont été déposées à chacune des parcelles visées par les tests, lesquelles étaient sélectionnées parmi les éoliennes suivies. Un minimum de 34 carcasses a été utilisé lors de chaque test (minimum 11 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 tués par les éoliennes. 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.

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, 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, juillet et septembre pour le technicien #1 (lequel a effectué le suivi de mars à octobre) et en août et septembre pour le technicien #2 (lequel a effectué le suivi de juin à 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 retrouvée 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 1) du programme de suivi faunique (annexe 8).

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

- Entre vingt-sept (27) et quarante-deux (42) leurres de trois types différents ont été utilisés pour chaque test, soit 7 à 14 leurres parmi les types suivants : queues d'écureuil, petits oiseaux et grands oiseaux.
- Entre zéro et deux 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 débute 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 2018, 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). 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 00 et 17 h 00, 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 3 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 rapaces, 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 générale de vol par rapport aux éoliennes;
- Type de vol (battu, plané, circulaire, piqué);
- Fonctionnement ou non des éoliennes.



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



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

**Tableau 2. Calendrier du suivi du comportement des oiseaux, parc éolien Nicolas-Riou, 2018**

Dates	Durée d'inventaire		Total
	Station SO1	Station SO2	
<b>MIGRATION PRINTANIÈRE</b>			
25 et 27 avril	3,0 h	3,0 h	6,0 h
25, 28 et 31 mai	6,0 h	6,0 h	12,0 h
26 et 27 juin	3,0 h	3,0 h	6,0 h
		<b>Sous-total</b>	<b>24,0 h</b>
<b>MIGRATION AUTOMNALE</b>			
25 et 28 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, pour l'ensemble des oiseaux et pour les chauves-souris.

Certaines parcelles n'ayant pu être parcourues en totalité en raison de la présence de contraintes (herbes longues, 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 de suivi 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 la 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. 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 1.2.1 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 du parc échantillonnée, 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 tel que suggérer par Dalthorp et Huso (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. Tel que convenu dans le protocole de suivi, les recherches devaient être concentrées dans les portions des parcelles ayant un sol dénudé et/ou avec présence d'une végétation courte (hauteur égale ou inférieure à 10 cm). En 2018, la proportion moyenne des parcelles qui a pu être inventoriée a varié entre 54 et 78 % (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, 2018**

Parcelle	Proportion inventoriée	Parcelle	Proportion inventoriée
T1	63	T33	76
T5	64	T36	62
T6	54	T37	63
T11	60	T39	63
T12	64	T44	60

Parcelle	Proportion inventoriée	Parcelle	Proportion inventoriée
T14	64	T45	65
T16	63	T49	63
T19	67	T52	63
T22	58	T53	67
T24	69	T55	59
T26	71	T60	58
T28	64	T63	63
T29	66	T65	78

### 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, 19 journées ont affiché des conditions de brume, 3 journées de bruine et 4 journées de pluie.

#### 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 2018, la persistance des carcasses a été établie à 5,24 jours en moyenne pour l'ensemble des carcasses, variant entre 5,58 jours pour les plus grosses carcasses et 4,75 jours pour les souris (variance de 1,25 à 1,33).

Au cours de l'été 2018, le temps de persistance a été légèrement plus long, la persistance moyenne se situant entre 5,88 et 7,96 jours selon la taille des carcasses (variance de 0,70 à 2,78). À l'automne 2018, les carcasses sont restées en place un peu moins longtemps qu'à l'été, mais plus qu'au printemps avec une persistance moyenne de 6,18 jours (variance de 2,28 à 3,05).

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 6,17 jours. Les carcasses de taille moyenne ont persisté légèrement plus longtemps sur le site avec une moyenne de 6,56 jours, alors que les souris sont disparues après 6,0 jours en moyenne. Au printemps, aucune carcasse n'a été retrouvée après 14 jours. À l'été, 10 carcasses déposées ont été retrouvées 14 jours suite au dépôt. À l'automne, c'est 7 carcasses qui ont été retrouvées 14 jours suite au dépôt. À l'automne, le test de persistance a dû être interrompu pour 2 carcasses, car des travaux avaient lieu sur le site où les carcasses ont été déposées. Ces carcasses n'ont pas été considérées dans le calcul de persistance.

**Tableau 4. Évaluation de la persistance des carcasses, parc éolien Nicolas-Riou, 2018**

Période	Type de carcasses			TOTAL
	Souris	Petite	Grosse	
<b>Migration printanière</b>				
Nombre total de carcasses mises en place	12	12	12	<b>36</b>
Persistance moyenne (jours)	4,75	5,38	5,58	<b>5,24</b>
Variance	1,33	1,25	1,32	<b>1,31</b>
<b>Reproduction</b>				
Nombre total de carcasses mises en place	12	12	12	<b>36</b>
Persistance moyenne (jours)	7,46	7,96	5,88	<b>7,10</b>
Variance	2,45	2,78	0,70	<b>2,06</b>

Période	Type de carcasses			TOTAL
	Souris	Petite	Grosse	
<b>Migration automnale</b>				
Nombre total de carcasses mises en place	11	12	11	<b>34</b>
Persistance moyenne (jours)	5,77	6,33	6,41	<b>6,18</b>
Variance	2,28	2,42	3,05	<b>2,59</b>
<b>TOTAL (trois périodes)</b>				
Nombre total de carcasses mises en place	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>106</b>
Persistance moyenne (jours)	<b>6,00</b>	<b>6,56</b>	<b>5,94</b>	<b>6,17</b>
Variance	<b>2,14</b>	<b>2,26</b>	<b>1,66</b>	<b>2,03</b>

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

Des tests visant à évaluer l'efficacité de l'observateur à retracer les carcasses au sol ont été réalisés aux deux mois pendant le suivi de mortalité, soit en mai, juillet et septembre pour le technicien #1 et en août et septembre pour le technicien #2. Les résultats démontrent un taux d'efficacité de 91 % et de 81 % pour les techniciens #1 et #2 respectivement pour l'ensemble des trois tests exécutés, pour un taux combiné de 89 %. Les résultats présentés au tableau 5 sont pour l'ensemble des tests d'efficacité et des observateurs. 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, 2018**

Période	Type de leurres			TOTAL
	Souris	Petit	Gros	
<b>Migration printanière</b>				
Nombre total de leurres mis en place	10	7	10	<b>27</b>
Nombre de découvertes	8	7	10	<b>25</b>
<b>Taux d'efficacité</b>	<b>80 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>93 %</b>
<b>Variance</b>	<b>0,016</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,002</b>
<b>Reproduction</b>				
Nombre total de leurres mis en place	15	13	14	<b>42</b>
Nombre de découvertes	8	11	14	<b>33</b>
<b>Taux d'efficacité</b>	<b>53 %</b>	<b>85 %</b>	<b>100 %</b>	<b>79 %</b>
<b>Variance</b>	<b>0,017</b>	<b>0,010</b>	<b>0,000</b>	<b>0,004</b>
<b>Migration automnale</b>				
Nombre total de leurres mis en place	14	14	14	<b>42</b>
Nombre de découvertes	14	13	14	<b>41</b>
<b>Taux d'efficacité</b>	<b>100 %</b>	<b>93 %</b>	<b>100 %</b>	<b>98 %</b>
<b>Variance</b>	<b>0,000</b>	<b>0,005</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>
<b>TOTAL (trois périodes)</b>				
Nombre total de leurres mis en place	39	34	38	<b>111</b>
Nombre de découvertes	30	31	38	<b>99</b>
<b>Taux d'efficacité</b>	<b>77 %</b>	<b>91 %</b>	<b>100 %</b>	<b>89 %</b>
<b>Variance</b>	<b>0,005</b>	<b>0,002</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>

#### 4.1.4 MORTALITÉS RELEVÉES

Au cours de la première année de suivi de la mortalité au parc éolien Nicolas-Riou, ce sont 5 carcasses qui ont été trouvées lors des recherches dans les 26 parcelles; 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 est présenté à la carte 2. Aucune mortalité n'a été observée hors des relevés.

##### Migration printanière 2018

Aucune mortalité n'est survenue lors de cette période.

##### Reproduction 2018

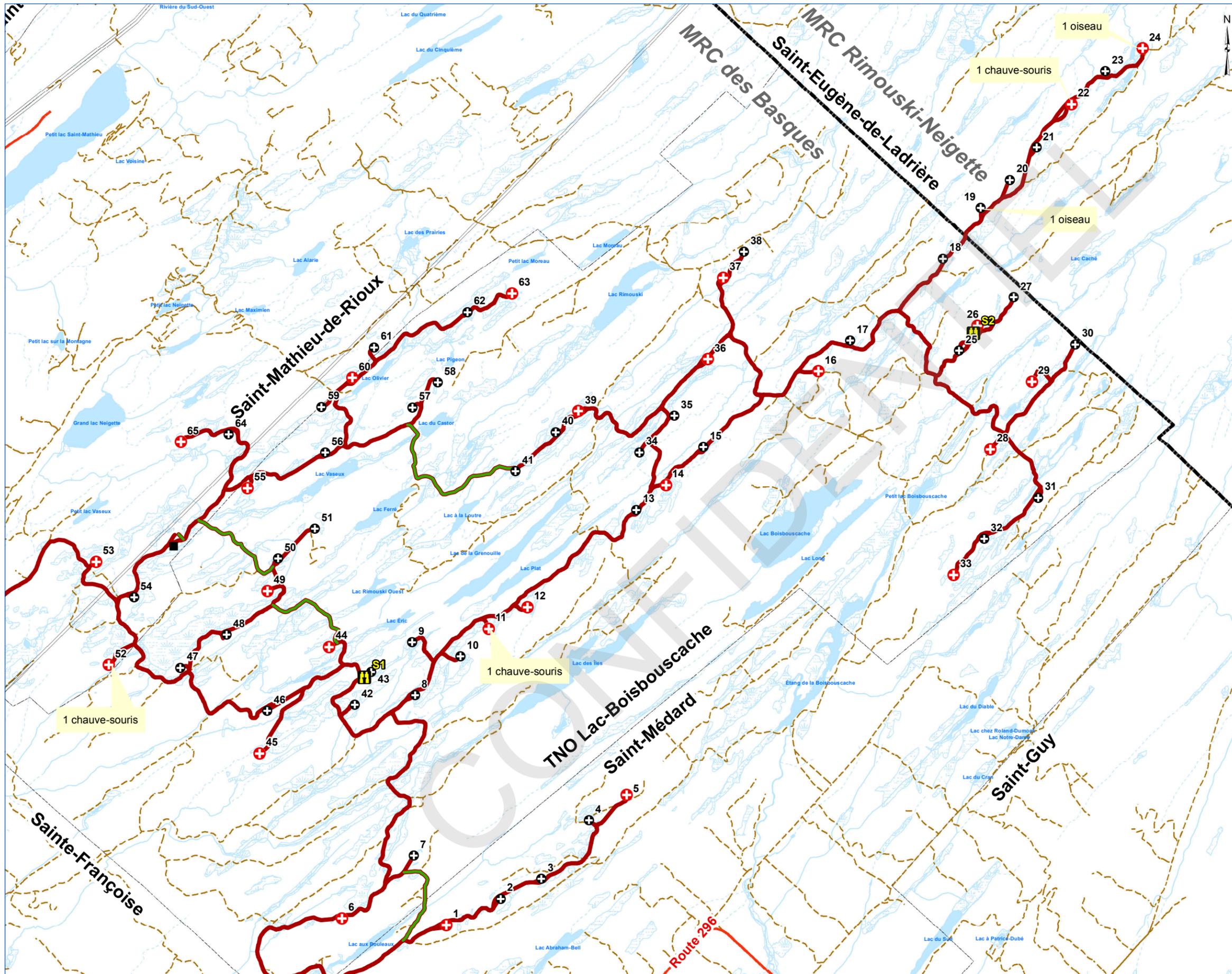
En période de reproduction, trois carcasses de chauve-souris cendrée, une espèce migratrice, ont été trouvées, soit le 29 juin et les 10 et 13 juillet. La chauve-souris cendrée est une espèce susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable au Québec. Une carcasse de pioui de l'Est a été trouvée le 28 juillet 2018.

##### Migration automnale 2018

En période de migration automnale, une carcasse d'oiseau a été trouvée, soit le 10 octobre 2018.

**Tableau 6. Compilation des cas de mortalité des oiseaux et des chauves-souris, parc éolien Nicolas-Riou, 2018**

Date	Éolienne	Espèce	État de la carcasse	Cause potentielle de la mortalité
<b>MIGRATION PRINTANIÈRE</b>				
<b>OISEAUX</b>				
Aucune carcasse n'a été répertoriée				
<b>CHAUVES-SOURIS</b>				
Aucune carcasse n'a été répertoriée				
<b>REPRODUCTION</b>				
<b>OISEAUX</b>				
2018-07-28	19	Pioui de l'Est	Partiellement détériorée	Indéterminée
<b>CHAUVES-SOURIS</b>				
2018-06-29	52	Chauve-souris cendrée	Intacte	Éolienne sans collision
2018-07-10	11	Chauve-souris cendrée	Partiellement détériorée	Éolienne sans collision
2018-07-13	22	Chauve-souris cendrée	Partiellement détériorée	Collision probable
<b>MIGRATION AUTOMNALE</b>				
<b>OISEAUX</b>				
2018-10-08	24	Roitelet à couronne rubis	Intacte	Indéterminée
<b>CHAUVES-SOURIS</b>				
Aucune carcasse n'a été répertoriée				



# SUIVI FAUNIQUE



## Parc éolien Nicolas-Riou

Carte 2 Localisation des carcasses trouvées lors du suivi de mortalité 2018

### PROJET

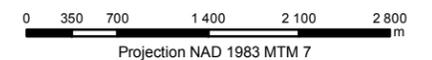
- Éolienne
- Éolienne sélectionnée
- Station d'observation
- Bâtiment opérations
- Chemin d'accès
- Raccourci pour réseau collecteur

### 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 : Véronique Bisailon, ing. f.  
 Projet : E1810-21/14041  
 Décembre 2018





#### 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. Tel que mentionné précédemment, la proportion des parcelles qui a pu être vérifiée en 2018 a varié entre 54 à 78 %. 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. Aucune mortalité n'a été trouvée hors des périodes ou des zones d'inventaire.

**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, 2018**

Éolienne (parcelle)	Nombre de carcasses trouvées	Facteur de correction <sup>1</sup>	Mortalité ajustée
<b>MIGRATION PRINTANIÈRE</b>			
<b>Oiseaux</b>			
Aucune carcasse n'a été répertoriée			
<b>Chauves-souris</b>			
Aucune carcasse n'a été répertoriée			
<b>REPRODUCTION</b>			
<b>Oiseaux</b>			
T19	1	0,67	1,49
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1,49</b>
<b>Chauves-souris</b>			
T52	1	0,63	1,59
T11	1	0,60	1,67
T22	1	0,58	1,72
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>4,98</b>
<b>MIGRATION AUTOMNALE</b>			
<b>Oiseaux</b>			
T24	1	0,69	1,45
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1,45</b>
<b>Chauves-souris</b>			
Aucune carcasse n'a été répertoriée			
<b>TOTAL (TROIS PÉRIODES)</b>			
<b>Oiseaux</b>			
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2,94</b>
<b>Chauves-souris</b>			
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>4,98</b>

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

Les trois cas de mortalité (3 chauves-souris) sont localisés respectivement aux éoliennes 11, 22 et 52. Les deux cas de mortalités d'oiseaux sont quant à eux localisés aux éoliennes 19 et 24. 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 première année du suivi est de 2,94 oiseaux et 4,98 chauves-souris.

Le nombre total de mortalités et le taux de mortalité attribués à l'ensemble du parc éolien Nicolas-Riou sont estimés selon l'équation d' Huso (2015) ainsi que celle de Dalthorp *et al.* (2018). Ces deux méthodes sont utilisées afin d'estimer les mortalités, telles que préconisées dans le protocole de référence du MDDEFP (2013). 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

corrige en fonction du pourcentage des parcelles échantillonnées n'a pas été utilisé 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 de mortalités annuelles estimé pour l'ensemble du parc éolien Nicolas-Riou s'établit à 12 (intervalle de confiance : 5 à 25) et 10 (intervalle de confiance : 0 à 25,41) oiseaux selon l'équation d' Huso (2015) et de Dalthorp *et al.* (2018) respectivement. Pour ce qui est des chauves-souris, le nombre de mortalités annuelles estimé pour l'ensemble du parc éolien Nicolas-Riou s'établit à 25 (intervalle de confiance : 7 à 44) et 25 (intervalle de confiance : 3,12 à 63,94) chauves-souris selon l'équation d' Huso (2015) et de Dalthorp *et al.* (2018) respectivement.

Pour 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 données pour ce qui a trait au résultat du nombre de mortalités, il a été convenu de considérer qu'une mortalité d'oiseaux de proie a été observée. Par conséquent, les estimations de mortalités annuelles d'oiseaux de proie calculées sont surestimées. Le nombre de mortalités annuelles estimé pour l'ensemble du parc éolien Nicolas-Riou s'établit à 6 (intervalle de confiance : 5 à 18) et 3 (intervalle de confiance : 1,27 à 7,75) oiseaux de proie selon les équations d' Huso (2015) et de Dalthorp *et al.* (2018) respectivement.

**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, 2018**

Période	Estimateur	Oiseaux	Oiseaux de proie	Chauves-souris	
Nombre de mortalités annuelles estimé pour l'ensemble du parc	Huso (2015)	Estimation	12	6	25
		IC	5 à 25	5 à 18	7 à 44
	Dalthorp <i>et al.</i> (2018)	Estimation	10	3	25
		IC	0 à 25,41	1,27 à 7,75	3,12 à 63,94
Taux de mortalité (mortalité/éolienne)	Huso (2015)	Estimation	0,18	0,09	0,38
		IC	0,08 à 0,37	0,08 à 0,27	0,12 à 0,67
	Dalthorp <i>et al.</i> (2018)	Estimation <sup>1</sup>	0,15	0,05	0,38
		IC			
Taux de mortalité (mortalité/éolienne/jour)	Huso (2015)	Estimation <sup>1</sup>	0,0009	0,0005	0,0019
	Dalthorp <i>et al.</i> (2018)	Estimation <sup>1</sup>	0,0008	0,0002	0,0019

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

#### 4.1.6 COMPARAISON DES RÉSULTATS DE LA MORTALITÉ AVEC CEUX D'AUTRES PARCS ÉOLIENS

Certaines des données relatives aux suivis de la mortalité de parcs éoliens actuellement en opération 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 opération au Canada a permis d'établir une moyenne de  $8,2 \pm 1,4$  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).

## Parc éolien Nicolas-Riou

Suivi environnemental en phase d'exploitation 2018 (an 1)

Le tableau 9 fait état des résultats des mortalités d'oiseaux et de chauves-souris pour quelques parcs éoliens actuellement en opération au Québec, qui peuvent être comparés à ceux découlant du suivi effectué au parc éolien Nicolas-Riou en 2018. Il est ainsi possible de constater que les valeurs des taux de mortalité obtenues au parc éolien Nicolas-Riou en 2018 sont comparables, voir même souvent inférieures, à celles d'autres parcs éoliens pour les chauves-souris et inférieures pour ce qui des oiseaux. Les valeurs de taux de mortalité des oiseaux de proie au parc éolien Nicolas-Riou en 2018 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 inférieur aux autres parc du Québec.

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

Parc éolien	Nombre 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
D <sup>2</sup>	60	2012	-	0	0,0028
		2013	-	0	0
		2014	-	0	0
E <sup>2</sup>	75	2013	-	0,0002	0,0006
		2014	-	0	0,0003
F <sup>2</sup>	39	2012	-	0	0
		2013	-	0	0,0024
G <sup>2</sup>	44	2013	-	0,0001	0,0042
		2014	-	0	0,007
H <sup>2</sup>	67	2012	-	0	0
		2013	-	0	0
I <sup>2</sup>	33	2013	-	0	0,0011
J <sup>2</sup>	40	2013	-	0	0,0039
K <sup>2</sup>	85	2010	-	0,0001	0,0047
		2011	-	0,0002	0,0063
		2012	-	0	0,0016
L <sup>2</sup>	12	2014	-	0	0,0046
Baie-des-Sables	73	2007	0,009	-	0,007
		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
Montréal	44	2014	0,001	-	0,007
<b>Nicolas-Riou (Huso, 2015)</b>	<b>65</b>	<b>2018</b>	<b>0,0009</b>	<b>0,0005</b>	<b>0,0019</b>
<b>Nicolas-Riou (Dalthorp et al., 2018)</b>	<b>65</b>	<b>2018</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0019</b>

Notes : (1) Information confidentielle dans les rapports consultés (Tremblay 2011 et 2012).  
 (2) Information confidentielle dans le rapport consulté (Lemaître et Drapeau, 2015)

## 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 vents ont soufflé à des intensités variant entre 5 et 40 km/h, mais étaient dans la majorité des cas en deçà de 30 km/h. Les travaux dédiés au suivi comportemental des oiseaux en 2018 ont cumulé 36,0 h d'inventaires.

### 4.2.2 OBSERVATIONS EFFECTUÉES

Au total, ce sont 299 oiseaux appartenant à 41 espèces qui ont été aperçus au cours du suivi comportemental en 2018 (tableau 10 et annexe 7). De ce nombre, 13 spécimens d'oiseaux de proie appartenant à quatre espèces ont été identifiés, soit 1 autour des palombes, 5 buses à queue rousse, 4 crécerelles d'Amérique, 2 éperviers bruns et 1 oiseau de proie non identifié. Les oiseaux de proie observés volaient à basse altitude, soit à moins de 30 mètres de hauteur. Un individu de buse à queue rousse et l'oiseau de proie non identifié ont été observés volant à environ 150 m de hauteur.

Le bruant à gorge blanche est l'espèce ayant été observée le plus souvent, avec 15 % des observations. Le plus grand nombre d'observations de la faune avienne a été enregistré à la station SO2 avec 57 % des oiseaux répertoriés.

**Tableau 10. Espèces d'oiseaux identifiées aux stations d'inventaires, parc éolien Nicolas-Riou, 2018**

Espèce	Nb d'observations	Espèce	Nb d'observations
Autour des palombes	1	Moucherolle des aulnes	9
Bruant à couronne blanche	1	Paruline à croupion jaune	6
Bruant à gorge blanche	45	Paruline à gorge noire	3
Bruant familier	9	Paruline à tête cendrée	1
Buse à queue rousse	5	Paruline des ruisseaux	7
Cardinal à poitrine rose	1	Paruline flamboyante	1
Chevalier grivelé	1	Paruline jaunie	3
Colibri à gorge rubis	1	Paruline masquée	6
Cornille d'Amérique	17	Paruline noir et blanc	1
Crécerelle d'Amérique	4	Pic flamboyant	9
Épervier brun	2	Pic maculé	3
Geai bleu	9	Pic <i>sp.</i>	3
Grand corbeau	22	Plectrophane des neiges	8
Grive à dos olive	4	Quiscale bronzé	5
Grive solitaire	4	Rapace <i>sp.</i>	1
Jaseur d'Amérique	18	Roitelet à couronne rubis	5
Junco ardoisé	20	Sitelle à poitrine rousse	10
Merle d'Amérique	35	Troglodyte mignon	5
Mésange à tête brune	1	Troglodyte <i>sp.</i>	1
Mésange à tête noire	8	Viréo aux yeux rouge	1
Mésangeai du Canada	3		

#### **4.2.3 ESPÈCES D'OISEAUX À STATUT PARTICULIER**

Aucune espèce d'oiseau ayant un statut particulier au provincial ou au fédéral n'a été repérée lors du suivi comportemental des oiseaux au parc éolien Nicolas-Riou en 2018. Cependant, une des mortalités d'oiseaux, soit celle du pioui de l'Est, est une espèce préoccupante selon le COSEPAC (2017) et la LEP (MFFP, 2018).

#### **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 deuxième modalité prévues au plan d'intervention n'a pas été nécessaire pour l'année 2018.

### **5. DISCUSSION**

---

Le suivi environnemental de la faune avienne et des chiroptères au parc éolien Nicolas-Riou en 2018 permet de relever les constats suivants :

- Cinq (5) carcasses ont été trouvées dans les 26 parcelles de recherche au cours des 30 semaines d'inventaires de la première année du suivi de la mortalité;
- Les découvertes de carcasses ont eu lieu au cours de la période de reproduction et de migration automnale;
- Trois (3) 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;
- Deux (2) mortalités d'oiseaux ont été identifiées sur le terrain lors des suivis de mortalité.

Les superficies moyennes couvertes ayant varié entre 54 et 78 %, le nombre de mortalités réel a été, tel que 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 différentes grosseurs a été établie à 6,17 jours. Les carcasses sont donc demeurées en place sur le site pendant près d'une semaine avant d'être retirées du site par des charognards. Dix-sept (17) carcasses déposées ont été retrouvées plus de 14 jours après le dépôt au sol.

Le taux d'efficacité moyen de l'observateur pour retracer les carcasses a été élevé, soit de l'ordre de 89 % pour les trois types de leurres mis en place et pour l'ensemble des 30 semaines du suivi.

### **6. RECOMMANDATIONS**

---

À la lumière des premiers résultats obtenus dans le cadre du suivi de la mortalité au parc éolien de 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 de maintenir les modalités utilisées en 2018 pour les travaux de suivi à venir en 2019.

Ainsi, les travaux de recherche hebdomadaire des mortalités se dérouleraient de nouveau sur un total de 30 semaines échelonnées entre le 18 mars et le 13 octobre 2019. Tel que le préconise le MFFP, il est

proposé que le suivi se fasse de manière continue et qu'il n'y ait pas d'arrêt en période estivale. Les parcelles de recherche seraient les mêmes qu'en 2018, et auraient les mêmes dimensions, soit 80 m x 80 m avec des transects d'inventaire espacés de 5 m. Toutes les autres modalités entourant le plan d'intervention et la réalisation du suivi prévues au protocole seront appliquées intégralement (tests d'efficacité, tests de persistance et inventaires d'oiseaux).

CONFIDENTIEL

---

## 7. DOCUMENTATION CONSULTÉE

---

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 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 décembre 2018)
- 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]. <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp> (Consulté en décembre 2018)
- 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 DÉVELOPPEMENTS DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Certificat d'autorisation*. 3 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENTS 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**

CONFIDENTIEL



## **Annexe 1**

**Représentation photographique des parcelles  
inventoriées (incluant la proportion couverte)  
Parc éolien Nicolas-Riou (2018)**

CONFIDENTIEL





<b>SITE :</b> Éolienne T1	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	PRINT. : 59%	ÉTÉ : 59%	AUT. : 71%
---------------------------	------------------------------	--------------	-----------	------------



<b>SITE :</b> Éolienne T5	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	PRINT. : 62%	ÉTÉ : 62%	AUT. : 69%
---------------------------	------------------------------	--------------	-----------	------------



<b>SITE :</b> Éolienne T6	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	PRINT. : 47%	ÉTÉ : 47%	AUT. : 69%
---------------------------	------------------------------	--------------	-----------	------------



<b>SITE :</b> Éolienne T11	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 57%	<b>ÉTÉ :</b> 57%	<b>AUT. :</b> 66%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T12	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 59%	<b>ÉTÉ :</b> 59%	<b>AUT. :</b> 73%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T14	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 61%	<b>ÉTÉ :</b> 61%	<b>AUT. :</b> 71%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T16	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 61%	<b>ÉTÉ :</b> 61%	<b>AUT. :</b> 66%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T19	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 65%	<b>ÉTÉ :</b> 65%	<b>AUT. :</b> 70%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T22	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 53%	<b>ÉTÉ :</b> 53%	<b>AUT. :</b> 67%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T24	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 67%	<b>ÉTÉ :</b> 67%	<b>AUT. :</b> 74%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T26	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 72%	<b>ÉTÉ :</b> 72%	<b>AUT. :</b> 69%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T28	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 62%	<b>ÉTÉ :</b> 62%	<b>AUT. :</b> 69%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



**SITE :** Éolienne T29    **PROPORTION COUVERTE :**    **PRINT. :** 65%    **ÉTÉ :** 65%    **AUT. :** 67%



**SITE :** Éolienne T33    **PROPORTION COUVERTE :**    **PRINT. :** 74%    **ÉTÉ :** 74%    **AUT. :** 79%



**SITE :** Éolienne T36    **PROPORTION COUVERTE :**    **PRINT. :** 57%    **ÉTÉ :** 57%    **AUT. :** 71%



<b>SITE :</b> Éolienne T37	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 63%	<b>ÉTÉ :</b> 63%	<b>AUT. :</b> 64%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T39	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 61%	<b>ÉTÉ :</b> 61%	<b>AUT. :</b> 68%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T44	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 57%	<b>ÉTÉ :</b> 57%	<b>AUT. :</b> 66%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



**SITE :** Éolienne T45    **PROPORTION COUVERTE :**    **PRINT. :** 64%    **ÉTÉ :** 64%    **AUT. :** 67%



**SITE :** Éolienne T49    **PROPORTION COUVERTE :**    **PRINT. :** 60%    **ÉTÉ :** 60%    **AUT. :** 68%



**SITE :** Éolienne T52    **PROPORTION COUVERTE :**    **PRINT. :** 60%    **ÉTÉ :** 60%    **AUT. :** 68%



<b>SITE :</b> Éolienne T53	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	PRINT. : 62%	ÉTÉ : 62%	AUT. : 76%
----------------------------	------------------------------	--------------	-----------	------------



<b>SITE :</b> Éolienne T55	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	PRINT. : 55%	ÉTÉ : 55%	AUT. : 68%
----------------------------	------------------------------	--------------	-----------	------------



<b>SITE :</b> Éolienne T60	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	PRINT. : 59%	ÉTÉ : 59%	AUT. : 63%
----------------------------	------------------------------	--------------	-----------	------------



<b>SITE :</b> Éolienne T63	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 62%	<b>ÉTÉ :</b> 62%	<b>AUT. :</b> 66%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



<b>SITE :</b> Éolienne T65	<b>PROPORTION COUVERTE :</b>	<b>PRINT. :</b> 77%	<b>ÉTÉ :</b> 77%	<b>AUT. :</b> 80%
----------------------------	------------------------------	---------------------	------------------	-------------------



**Annexe 2**  
**Conditions météorologiques prévalant lors**  
**de la recherche de carcasses**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2018)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 2 Conditions météorologiques prévalant lors de la recherche de carcasses - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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>					
2018-03-27	3	0	SS-O	25	-1
2018-03-28	3	2	S	10	1
2018-04-02	3	0	N-O	16	-3
2018-04-03	3	3	S-O	19	-1
2018-04-09	3	0	N-O	29	-7
2018-04-10	3	0	S-O	13	0
2018-04-16	3	0	S-E	20	-9
2018-04-21	3	0	N-O	22	-2
2018-04-23	3	0	O	15	4
2018-04-24	3	0	S-O	24	10
2018-04-30	3	1	E	16	5
2018-05-01	3	1	O	5	6
2018-05-07	3	0	N	15	5
2018-05-08	3	0	S-O	30	11
<b>Période de reproduction</b>					
2018-05-14	3	0	O	25	16
2018-05-15	3	0	O	20	10
2018-05-17	3	0	N	17	5
2018-05-18	3	0	N	15	5
2018-05-20	3	0	O	22	3
2018-05-21	3	0	O	28	10
2018-05-23	3	0	N-E	21	6
2018-05-24	3	0	O	14	7
2018-05-26	3	0	N	19	9
2018-05-27	3	0	S	15	14
2018-05-29	3	0	O	27	15
2018-05-30	3	0	S-O	5	17
2018-06-01	3	0	S-O	16	23
2018-06-02	3	0	N	19	10
2018-06-04	3	0	S-E	21	12
2018-06-05	3	0	S-E	12	9
2018-06-07	3	1	S	21	15
2018-06-08	3	0	O	30	12
2018-06-10	3	0	N	14	9
2018-06-11	3	0	N	12	12
2018-06-13	3	0	N	6	18
2018-06-14	2	2	E	21	11
2018-06-16	3	0	O	10	24
2018-06-17	3	1	N	19	10
2018-06-19	3	0	O	23	16
2018-06-20	3	1	S-O	30	19
2018-06-22	4	0	S-O	20	18
2018-06-23	4	0	S-O	17	21
2018-06-25	4	1	N	10	13
2018-06-26	4	0	S-O	15	19
2018-06-28	4	1	S	17	20
2018-06-29	4	0	S-O	23	23
2018-07-01	4	0	N-E	6	22
2018-07-02	4	0	S	27	25
2018-07-04	4	0	O	15	24
2018-07-05	4	0	S-O	18	27
2018-07-07	4	1	O	15	10
2018-07-08	4	0	S	20	15

## Annexe 2 Conditions météorologiques prévalant lors de la recherche de carcasses - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

Date suivi (aa/mm/jj)	Météo				
	Visibilité (0-4)	Précipitations (0-5)	Origine du vent	Force du vent (0-7)	Température (°C)
2018-07-10	4	0	O	23	21
2018-07-11	4	0	O	11	18
2018-07-13	4	0	S-E	9	20
2018-07-14	4	3	S-E	21	17
2018-07-16	4	0	O	2	25
2018-07-17	4	1	S	21	22
2018-07-19	4	0	S-O	11	21
2018-07-20	4	0	S	15	25
2018-07-22	4	0	S-E	11	25
2018-07-23	4	0	S	11	23
2018-07-25	4	0	S	25	26
2018-07-26	3	1	S-O	8	23
2018-07-28	3	0	S	8	23
2018-07-29	4	0	O	10	19
2018-07-31	4	0	O	16	26
<b>Période de migration automnale</b>					
2018-08-01	4	0	S	16	25
2018-08-03	4	0	O	20	22
2018-08-06	4	0	S-O	16	25
2018-08-07	4	1	S-O	18	21
2018-08-09	4	1	S-E	5	22
2018-08-10	4	0	O	25	19
2018-08-13	4	0	O	8	25
2018-08-15	4	0	O	15	22
2018-08-16	4	0	N	10	16
2018-08-18	4	0	N	11	22
2018-08-19	4	0	N-E	6	20
2018-08-21	4	0	S-E	10	24
2018-08-22	3	2	S-E	25	17
2018-08-27	4	0	S-O	19	22
2018-08-28	4	0	S	23	25
2018-08-30	4	0	N-O	15	15
2018-08-31	4	0	NUL	7	15
2018-09-03	4	0	S-O	19	22
2018-09-05	4	0	S-O	11	19
2018-09-06	3	0	O	19	17
2018-09-08	4	0	N-O	19	11
2018-09-09	4	0	N-O	12	10
2018-09-14	4	0	S	15	23
2018-09-15	4	0	S-O	19	23
2018-09-17	4	0	S-O	26	22
2018-09-18	3	1	N-E	28	8
2018-09-20	3	1	S	8	10
2018-09-21	3	1	S	34	9
2018-09-23	3	1	N-O	15	9
2018-09-24	4	0	O	9	8
2018-09-26	3	1	S	30	17
2018-09-27	4	0	O	15	10
2018-09-29	4	0	O	23	8
2018-09-30	4	0	O	23	8
2018-10-02	4	0	S-E	12	10
2018-10-03	4	1	N	5	10
2018-10-05	4	0	O	16	6
2018-10-06	4	0	O	6	9

Annexe 2 Conditions météorologiques prévalant lors de la recherche de carcasses - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

Date suivi (aa/mm/jj)	Météo				
	Visibilité (0-4)	Précipitations (0-5)	Origine du vent	Force du vent (0-7)	Température (°C)
2018-10-08	4	0	E	4	6
2018-10-09	2	3	S	5	7
2018-10-11*	-	3	-	-	2
2018-10-12	4	1	N-E	9	6

\*Projection de glace sur les pales d'éoliennes, donc pas de suivi.

**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 (2018)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 3 Résultats des tests de persistance - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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	1	Grande	1	1	4								
2	1	Grande	1	1	4								
3	5	Souris	1	1	1	1	1	1	2	3	4		
4	6	Souris	1	1	1	4							
5	11	Petite	1	4									
6	12	Grande	1	1	1	1	4						
7	12	Petite	1	1	1	1	1	4					
8	14	Petite	1	1	1	1	4						
9	16	Petite	1	1	1	1	1	4					
10	16	Souris	1	1	1	1	1	1	4				
11	19	Grande	1	1	1	1	1	4					
12	22	Grande	1	1	4								
13	24	Souris	1	1	1	1	1	1	2	4			
14	24	Souris	1	1	1	1	1	1	2	2	4		
15	26	Petite	1	1	1	2	2	4					
16	28	Souris	4										
17	29	Petite	1	1	1	2	2	2	2	2	4		
18	33	Petite	1	1	1	2	2	2	2	2	4		
19	36	Grande	1	1	1	2	2	2	2	4			
20	37	Souris	4										
21	37	Grande	1	1	1	2	2	2	4				
22	39	Souris	1	1	1	1	1	1	2	4			
23	39	Petite	1	1	1	1	1	4					
24	44	Souris	1	4									
25	44	Grande	1	4									
26	45	Souris	1	4									
27	49	Petite	1	1	1	1	1	2	2	2	2	4	
28	49	Grande	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	
29	52	Grande	1	1	1	1	1	1	2	2	2	4	
30	53	Souris	4										
31	53	Petite	4										
32	55	Grande	1	4									
33	60	Petite	1	4									
34	60	Grande	1	1	1	1	1	2	2	4			
35	63	Souris	1	1	1	1	1	2	4				
36	65	Petite	1	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 (2018)

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	1	Souris	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
2	1	Petite	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3
3	5	Souris	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3
4	5	Petite	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3
5	6	Petite	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
6	11	Grande	1	1	1	1	2	3	4				
7	12	Souris	1	1	1	1	1	1	1	4			
8	12	Grande	1	1	1	1	1	4					
9	14	Petite	1	1	1	1	4						
10	14	Grande	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3
11	16	Grande	1	1	1	4							
12	19	Petite	1	1	1	1	4						
13	19	Petite	1	1	1	1	1	2	4				
14	22	Souris	1	4									
15	24	Grande	1	1	1	1	4						
16	26	Souris	1	1	1	4							
17	28	Petite	1	1	4								
18	28	Grande	1	1	1	4							
19	29	Grande	1	1	1	1	1	1	4				
20	33	Souris	1	4									
21	36	Souris	1	1	1	4							
22	37	Petite	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
23	37	Grande	1	1	1	1	4						
24	39	Petite	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
25	44	Souris	1	1	1	2	2	3	4				
26	45	Grande	1	1	1	1	1	4					
27	49	Petite	1	1	1	4							
28	49	Grande	1	1	1	1	4						
29	52	Souris	1	1	1	2	2	4					
30	52	Grande	1	1	1	1	1	1	4				
31	53	Souris	1	1	1	4							
32	55	Grande	1	1	1	1	1	4					
33	60	Souris	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
34	60	Petite	1	1	1	4							
35	63	Souris	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3
36	65	Petite	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 (2018)

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	1	Petite	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2		
2	1	Petite	1	1	1	1	1	1	1	4					
3	5	Petite	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4			
4	6	Grande	1	2	2	2	2	4							
5	6	Grande	1	4											
6	11	Petite	1	1	1	1	1	1	1	4					
7	11	Petite	1	1	1	1	1	1	1	4					
8	12	Souris	1	1	Travaux										
9	14	Grande	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4			
10	14	Grande	1	2	4										
11	16	Souris	1	1	4										
12	19	Grande	1	4											
13	19	Petite	1	1	1	1	4								
14	22	Grande	4												
15	24	Petite	4												
16	24	Grande	1	1	2	4									
17	26	Souris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
18	28	Souris	1	1	1	1	1	1	1	4					
19	16	Grande	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
20	12	Grande	1	1	Travaux										
21	5	Souris	1	1	1	1	1	3	3	3	4				
22	36	Souris	4												
23	37	Grande	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2		
25	39	Grande	1	4											
26	39	Petite	4												
27	44	Petite	1	1	1	1	4								
28	45	Petite	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
29	49	Grande	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
30	52	Souris	1	1	1	1	1	4							
31	52	Souris	4												
32	53	Souris	1	1	4										
33	53	Petite	4												
34	55	Souris	1	1	1	4									
35	60	Souris	1	1	4										
36	63	Souris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
37	63	Petite	1	4											

État de la carcasse:

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



**Annexe 4**  
**Résultats des recherches de carcasses**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2018)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 4 Résultats des recherches de carcasses - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

Date (aa/mm/jj)	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>													
Aucune mortalité reportée													
<b>PÉRIODE DE REPRODUCTION</b>													
2018-06-29	52	nic001	Chauve-souris cendrée	A	I	1	ÉsC	0	67	46	N501922,44	E5328805,75	1
2018-07-10	11	nic002	Chauve-souris cendrée	Ind	I	2	ÉsC	1	76	17	N507446,8	E5329211,25	1
2018-07-13	22	nic003	Chauve-souris cendrée	Ind	I	2	CP	2	22	13	N516066,58	E5336674,99	1
2018-07-28	19	nic004	Pioui de l'Est	Ind	I	1	Ind	0	227	38	N514691,45	E5335147,72	1
<b>PÉRIODE DE MIGRATION AUTOMNALE</b>													
2018-10-08	24	nic005	Roitelet à couronne rubis	Ind	M	1	Ind	1	210	23	N517102,81	E5337431,87	1



**Annexe 5**  
**Photographies des spécimens trouvés lors**  
**des recherches de carcasses**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2018)**

CONFIDENTIEL





**SITE :** Éolienne T52    **DATE :** 2018-06-29    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T11    **DATE :** 2018-07-10    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T22    **DATE :** 2018-07-13    **ESPÈCE :** Chauve-souris cendrée



**SITE :** Éolienne T9    **DATE :** 2018-07-28    **ESPÈCE :** Pioui de l'Est



**SITE :** Éolienne T24    **DATE :** 2018-10-08    **ESPÈCE :** Roitelet à couronne rubis

**Annexe 6**  
**Paramètres utilisés pour les calculs de la mortalité**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2018)**

CONFIDENTIEL



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)	2	1 <sup>(1)</sup>	3
Nombre de leurres détectés lors du test d'efficacité <sup>(2)</sup>	69	38	30
Nombre de leurres utilisés lors du test d'efficacité <sup>(2)</sup>	72	38	39
Proportion de carcasses qui peut être observé lors des relevés (p)	0.958	1.000	0.769
Persistence des carcasses	voir l'annexe 3		
Proportion des carcasses qui se trouve dans la zone de recherche (DWP)	0,55 0,54	0,54	0,51 0,48 0,45
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>	2	1 <sup>(1)</sup>	3
Nombre de leurres détectés lors du test d'efficacité <sup>(2)</sup>	69	38	30
Nombre de leurres utilisés lors du test d'efficacité <sup>(2)</sup>	72	38	39
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

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

Éolienne	DWP
1	0.502
5	0.527
6	0.400
11	0.485
12	0.502
14	0.519
16	0.519
19	0.553
22	0.451
24	0.570
26	0.612
28	0.527
29	0.553
33	0.629
36	0.485
37	0.536
39	0.519
44	0.485
45	0.544
49	0.510
52	0.510
53	0.527
55	0.468
60	0.502
63	0.527
65	0.655

CONFIDENTIEL





**Annexe 7**  
**Résultats du suivi comportemental des oiseaux**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2018)**

CONFIDENTIEL



## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-04-25	1	Quiscale bronzé	1			15	O	constance	vol	100	43	oui
2018-04-25	1	Quiscale bronzé	2			15	O	constance	vol	40	43	oui
2018-04-25	1	Merle d'Amérique	1			4	N	constance	vol, perché	20	43	oui
2018-04-25	1	Merle d'Amérique	2			5	N	constance	vol, sol	120	43	oui
2018-04-25	1	Troglodyte mignon	1		M	2	E	constance	vol, sol, chant	150	43	oui
2018-04-25	1	Sitelle à poitrine rousse	1		M	5	E	constance	vol, perché, chant	80	43	oui
2018-04-25	1	Bruant à gorge blanche	1		M	3	O	constance	vol, sol, chant	75	43	oui
2018-04-25	1	Grand corbeau	1		M	30	S	constance	vol, chant	300	43	oui
2018-04-25	1	Corneille d'Amérique	2			15	E	constance	vol	200	43	oui
2018-04-25	1	Junco ardoisé	1			2	N	constance	vol	100	43	oui
2018-04-25	1	Quiscale bronzé	1			10	O	constance	vol	60	44	oui
2018-04-25	1	Junco ardoisé	1			1	E	constance	vol, sol	50	43	oui
2018-04-25	1	Junco ardoisé	1			1	N	constance	vol, sol	70	43	oui
2018-04-25	1	Crécerelle d'Amérique	1			8	O	constance	vol, alimentation	250	41	oui
2018-04-25	1	Merle d'Amérique	1		M	3	O	constance	vol, sol, chant	70	43	oui
2018-04-25	1	Merle d'Amérique	1			3	O	constance	vol, perché	90	43	oui
2018-04-25	1	Bruant familial	1			1	N	constance	vol, sol, chant	40	43	oui
2018-04-25	1	Corneille d'Amérique	1			15	S	constance	vol	120	43	oui
2018-04-25	1	Grand corbeau	1			20	S	constance	vol	360	43	oui
2018-04-27	1	Bruant à gorge blanche	1			2	O	constance	vol, sol, chant	20	43	oui
2018-04-27	1	Junco ardoisé	2		M	1	N	constance	vol, sol, chant	60	43	oui
2018-04-27	1	Sitelle à poitrine rousse	1		M	4	S	constance	vol, perché, chant	80	43	oui
2018-04-27	1	Grand corbeau	1			40	S	constance	vol, cri	70	42	oui
2018-04-27	1	Bruant familial	2		M	2	N	constance	vol, perché, chant	200	43	oui
2018-04-27	1	Geai bleu	1		M	onze	O	constance	vol, perché. Chant	50	43	oui
2018-04-27	1	Merle d'Amérique	1			6	S	constance	vol, perché	40	43	oui
2018-04-27	1	Bruant familial	1		M	3	N	constance	vol, sol, chant	20	43	oui
2018-04-27	1	Merle d'Amérique	1			5	N	constance	vol	30	43	oui
2018-04-27	1	Quiscale bronzé	1			15	O	constance	vol, sol	50	43	oui
2018-04-27	1	Merle d'Amérique	1			15	E	constance	vol, perché	80	43	oui
2018-04-27	1	Rapace sp.	1			150	E	constance	vol	200	9	oui

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-04-27	1	Merle d'Amérique	1			10	N	constance	vol	60	43	oui
2018-04-27	1	Grand corbeau	1			40	S	constance	vol	60	8	oui
2018-04-27	1	Merle d'Amérique	1			10	E	constance	vol	200	43	oui
2018-04-27	2	Grand corbeau	1			55	E	constance	vol	300	25	oui
2018-04-27	2	Merle d'Amérique	1			3		constance	vol	80	25	oui
2018-04-27	2	Geai bleu	1		M	5		constance	vol, perché, chant	70	25	oui
2018-04-27	2	Bruant familial	1		M	2		constance	vol, sol, chant	100	25	oui
2018-04-27	2	Mésange à tête noire	4		M	4		constance	vol, perché, chant	110	25	oui
2018-04-27	2	Crécerelle d'Amérique	1			15	O	constance	vol, sol	70	25	oui
2018-04-27	2	Corneille d'Amérique	1			20	S	constance	vol	100	28	oui
2018-04-27	2	Mésangeai du Canada	1			4	S	constance	vol, perché, cri	100	25	oui
2018-04-27	2	Bruant à gorge blanche	1		M	1	O	constance	vol, sol, chant	85	25	oui
2018-04-27	2	Junco ardoisé	1			2	O	constance	vol, sol	60	25	oui
2018-04-27	2	Geai bleu	1		M	5	O	constance	vol, perché, chant	75	25	oui
2018-04-27	2	Corneille d'Amérique	1			15	E	constance	vol	50	28	oui
2018-04-29	2	Grand corbeau	1			40	O	constance	vol	200	25	oui
2018-04-29	2	Corneille d'Amérique	1			20	O	constance	vol	70	25	oui
2018-04-29	2	Pic maculé	1			7	E	constance	vol, perché	40	25	oui
2018-04-29	2	Merle d'Amérique	1			10	E	constance	vol, sol	40	25	oui
2018-04-29	2	Plectrophane des neiges	8			5	O	constance	vol, sol	120	25	oui
2018-04-29	2	Merle d'Amérique	1			20	S	constance	vol, sol	30	25	oui
2018-04-29	2	Grand corbeau	1			70	N	constance	vol	200	28	oui
2018-04-29	2	Mésangeai du Canada	1			6	E	constance	vol, perché	75	25	oui
2018-04-29	2	Mésange à tête noire	1			5	E	constance	vol, perché, chant	90	25	oui
2018-04-29	2	Bruant à gorge blanche	1		M	1	O	constance	vol, sol, chant	110	25	oui
2018-04-29	2	Bruant à couronne blanche	1		M	1	O	constance	vol, sol, chant	100	25	oui
2018-04-29	2	Corneille d'Amérique	1			18	O	constance	vol	40	25	oui
2018-05-25	1	Bruant à gorge blanche	1			8	N	constance	vol	70	43	oui
2018-05-25	1	Grive à dos olive	1		M	3	O	constance	vol, perché, chant	30	43	oui

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-05-25	1	Paruline à croupion jaune	1		M	4	S	constance	vol, perché, chant	50	43	oui
2018-05-25	1	Bruant à gorge blanche	1		M	3	S	constance	vol, sol, chant	40	43	oui
2018-05-25	1	Épervier brun	1			15	O	constance	vol	75	43	oui
2018-05-25	1	Mésange à tête brune	1			2	N	constance	vol, perché, chant	20	43	oui
2018-05-25	1	Bruant familier	1		M	1	N	constance	vol, sol, chant	80	43	oui
2018-05-25	1	Merle d'Amérique	1			2	E	constance	vol, sol	65	43	oui
2018-05-25	1	Paruline des ruisseaux	1		M	1	O	constance	vol, chant	30	43	oui
2018-05-25	1	Bruant à gorge blanche	1		M	1	O	constance	vol, sol, chant	40	43	oui
2018-05-25	1	Bruant à gorge blanche	1		M	1	S	constance	vol, perché, chant	90	43	oui
2018-05-25	1	Geai bleu	1		M	4	S	constance	vol, perché, chant	120	43	oui
2018-05-28	2	Junco ardoisé	2			4	O	constance	sol, chant, vol	70	25	oui
2018-05-28	2	Paruline des ruisseaux	1		M	5	E	constance	perché, chant, vol	60	25	oui
2018-05-28	2	Bruant à gorge blanche	1		M	1			chant, sol	90	25	oui
2018-05-28	2	Sitelle à poitrine rousse	1			4	E	constance	vol, perché, chant	75	25	oui
2018-05-28	2	Épervier brun	1			10	N	constance	vol	120	25	oui
2018-05-28	2	Troglodyte sp.	1		M	1	O	constance	sol, vol, chant	50	25	oui
2018-05-28	2	Grand corbeau	1			25	O	constance	vol	400	25	oui
2018-05-28	2	Merle d'Amérique	1			2	O	constance	vol, sol		25	oui
2018-05-28	2	Buse à queue rousse	1			20	N	constance	vol	200	25	oui
2018-05-28	2	Paruline à croupion jaune	1			3	E	constance	vol, perché	80	25	oui
2018-05-28	2	Pic maculé	1					constance	perché, tambourinage	100	25	oui
2018-05-28	2	Moucherolle des aulnes	1		M				perché, chant	50	25	oui
2018-05-28	2	Merle d'Amérique	1			1	S	constance	vol, sol	80	25	oui
2018-05-31	1	Roitelet à couronne rubis	1		M	5	S	constance	vol, perché, chant	90	43	oui
2018-05-31	1	Bruant à gorge blanche	1		M	2	S	constance	vol, sol, chant	80	43	oui
2018-05-31	1	Grive solitaire	1		M	1			perché, chant	120	43	oui
2018-05-31	1	Mésange à tête noire	1			4	O	constance	vol, perché, chant	100	43	oui

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-05-31	1	Bruant à gorge blanche	6		M	1	N	constance	vol, sol, chant	130	43	oui
2018-05-31	1	Pic flamboyant	1			1	N	constance	vol, sol, cri	90	43	oui
2018-05-31	1	Merle d'Amérique	1			1	S	constance	vol, sol	75	43	oui
2018-05-31	1	Grand corbeau	1			25	E	constance	vol	30	7	oui
2018-05-31	1	Paruline à croupion jaune	1		M	6	E	constance	vol, perché, chant	60	43	oui
2018-05-31	1	Paruline jaune	1		M	3	S	constance	vol, perché, chant	80	43	oui
2018-05-31	2	Moucherolle des aulnes	1		M	3	E	constance	vol, perché, chant	90	25	oui
2018-05-31	2	Bruant à gorge blanche	1		M	2	E	constance	vol, perché, chant	50	25	oui
2018-05-31	2	Grive solitaire	1		M	2			perché, chant	70	25	oui
2018-05-31	2	Paruline des ruisseaux	1		M	5			perché, chant	60	25	oui
2018-05-31	2	Paruline à croupion jaune	1		M	6			perché, chant	80	25	oui
2018-05-31	2	Paruline masquée	1		M	7			perché, chant	80	25	oui
2018-05-31	2	Grive solitaire	1		M	1	S	constance	sol, chant, vol	55	25	oui
2018-05-31	2	Moucherolle des aulnes	1		M	4			perché, chant	90	25	oui
2018-05-31	2	Roitelet à couronne rubis	1		M	7			perché, chant	40	25	oui
2018-05-31	2	Sitelle à poitrine rousse	1			6			perché, chant	50	25	oui
2018-05-31	2	Merle d'Amérique	1			2	N	constance	vol	30	25	oui
2018-05-31	2	Junco ardoisé	1			1			sol	40	25	oui
2018-05-31	2	Paruline des ruisseaux	1		M	5	O	constance	vol, perché, chant	70	25	oui
2018-05-31	2	Bruant à gorge blanche	1		M	1	E	constance	vol, perché, chant	60	25	oui
2018-05-31	2	Paruline masquée	1		M	5	E	constance	vol, perché, chant	70	25	oui
2018-05-31	2	Moucherolle des aulnes	1		M	6			perché, chant	90	25	oui
2018-05-31	2	Colibri à gorge rubis	1			1	E	constance	vol	10	25	oui
2018-05-31	2	Buse à queue rousse	1			25	S	constance	vol	150	28	oui
2018-05-31	2	Merle d'Amérique	1			2	N	constance	vol	30	25	oui
2018-05-31	2	Pic flamboyant	1			1	O	constance	vol, sol, cri	100	25	oui
2018-05-31	2	Grive solitaire	1		M	1			perché, chant	90	25	oui
2018-05-31	2	Paruline noir et blanc	1		M	5	S	constance	vol, perché, chant	75	25	oui

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-06-26	1	Bruant à gorge blanche	1			1			sol	70	43	oui
2018-06-26	1	Paruline à gorge noire	1		M	3			perché, chant	50	43	oui
2018-06-26	1	Crécérelle d'Amérique	1			10	S	constance	vol	80	43	oui
2018-06-26	1	Troglodyte mignon	1		M	3			perché, chant	30	43	oui
2018-06-26	1	Roitelet à couronne rubis	1		M	5			perché, chant	45	43	oui
2018-06-26	1	Pic sp.	1			8			perché, tambourinage	40	43	oui
2018-06-26	1	Geai bleu	1			5	O	constance	vol	80	43	oui
2018-06-26	1	Bruant à gorge blanche	1			1			sol	50	43	oui
2018-06-26	1	Jaseur des cèdres	4			10	E	constance	vol, perchés, chant	60	43	oui
2018-06-26	1	Moucherolle des aulnes	1		M	9			perché, chant	90	43	oui
2018-06-26	1	Paruline à croupion jaune	1			5	S	constance	perché, vol	80	43	oui
2018-06-26	1	Paruline masquée	1		M	5			perché, chant	30	43	oui
2018-06-26	1	Junco ardoisé	1			1			sol	25	43	oui
2018-06-26	1	Pic flamboyant	1			4			perché, chant	70	43	oui
2018-06-27	2	Paruline des ruisseaux	1		M	5			perché, chant	60	25	oui
2018-06-27	2	Paruline à gorge noire	1		M	6			perché, chant	50	25	oui
2018-06-27	2	Paruline masquée	1		M	6			perché, chant	70	25	oui
2018-06-27	2	Merle d'Amérique	1			1	O	constance	vol	30	25	oui
2018-06-27	2	Roitelet à couronne rubis	1		M	7			perché, chant	100	25	oui
2018-06-27	2	Autour des palombes	1			6	O	constance	vol	50	25	oui
2018-06-27	2	Paruline des ruisseaux	1		M	5			perché, chant	120	25	oui
2018-06-27	2	Pic flamboyant	1			3			sol	90	25	oui
2018-06-27	2	Jaseur des cèdres	1			7	S	constance	vol	75	25	oui
2018-06-27	2	Moucherolle des aulnes	1		M	8			perché, chant	80	25	oui
2018-06-27	2	Troglodyte mignon	1		M	2			perché, chant	50	25	oui
2018-06-27	1	Bruant familier	1		M	1			perché, chant	20	43	oui
2018-06-27	1	Pic flamboyant	1			4			perché, chant	90	43	oui
2018-06-27	1	Bruant à gorge blanche	1			1			sol	40	43	oui
2018-06-27	1	Merle d'Amérique	1			2	O	constance	vol	60	43	oui
2018-06-27	1	Viréo aux yeux rouges	1		M	4			perché, chant	50	43	oui
2018-06-27	1	Paruline flamboyante	1		M	5			perché, chant	40	43	oui

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-06-27	1	Bruant à gorge blanche	1			1			sol	25	43	oui
2018-06-27	1	Bruant à gorge blanche	1			1			sol	70	43	oui
2018-06-27	1	Buse à queue rousse	1			30	O	constance	vol	40	42	oui
2018-06-27	1	Sitelle à poitrine rousse	1		M	2			perché, chant	75	43	oui
2018-06-27	1	Junco ardoisé	1			1			sol	30	43	oui
2018-06-28	2	Paruline masquée	1		M	4			perché, chant	70	25	oui
2018-06-28	2	Bruant à gorge blanche	1			2			sol	40	25	oui
2018-06-28	2	Troglodyte mignon	1		M	3			perché, chant	50	25	oui
2018-06-28	2	Paruline des ruisseaux	1		M	4			perché, chant	70	25	oui
2018-06-28	2	Merle d'Amérique	1			3	S	constance	perché, vol	40	25	oui
2018-06-28	2	Moucherolle des aulnes	1		M	6			perché, chant	60	25	oui
2018-06-28	2	Pic flamboyant	1			4	O	constance	vol	30	25	oui
2018-06-28	2	Sitelle à poitrine rousse	1			3	O	constance	perché, vol	40	25	oui
2018-06-28	2	Grive à dos olive	1		M	1			sol, chant	25	25	oui
2018-06-28	2	Jaseur des cèdres	1			8	E	constance	vol	30	25	oui
2018-06-28	2	Buse à queue rousse	1			20	S	constance	vol	110	25	oui
2018-06-28	2	Paruline jaune	1		M	4			perché, chant	25	25	oui
2018-06-28	2	Cardinal à poitrine rose	1		M	5			perché, chant	60	25	oui
2018-06-28	2	Jaseur des cèdres	1			6	N	constance	vol	35	25	oui
2018-07-18	2	Grive à dos olive	1			4			perché	70	25	oui
2018-07-18	2	Bruant familier	1			1			sol, chant	100	25	oui
2018-07-18	2	Jaseur des cèdres	4			5	E	constance	chant, vol, perché	110	25	oui
2018-07-18	2	Troglodyte mignon	1			2			perché, chant	70	25	oui
2018-07-18	2	Paruline jaune	1			4			perché, chant	80	25	oui
2018-07-18	2	Jaseur des cèdres	1			8	S	constance	vol	90	25	oui
2018-07-18	2	Pic maculé	1			12	O	constance	vol	60	25	oui
2018-07-18	2	Paruline masquée	1		M	5	O	constance	perché, chant	80	25	oui
2018-07-18	2	Bruant à gorge blanche	1			1			sol	50	25	oui
2018-07-18	1	Chevalier branle-queue	1			2	S	constance	vol	60	43	oui
2018-07-18	1	Merle d'Amérique	1			2	N	constance	vol	80	43	oui

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-07-18	1	Jaseur des cèdres	1			6	N	constance	vol, chant	100	43	oui
2018-07-18	1	Bruant à gorge blanche	1		M	1			sol, chant	80	43	oui
2018-07-18	1	Pic flamboyant	1			1			sol, chant	60	43	oui
2018-07-28	2	Merle d'Amérique	4		M	1			sol, chant	25	25	oui
2018-07-28	2	Moucherolle des aulnes	1		M	6	E	constance	perché, chant	50	25	oui
2018-07-28	2	Sitelle à poitrine rousse	1			3			perché, chant	80	25	oui
2018-07-28	2	Bruant à gorge blanche	1		M	1			sol, chant	40	25	oui
2018-07-28	2	Grive à dos olive	1		M	4	S	constance	perché, chant	70	25	oui
2018-07-28	2	Paruline à croupion jaune	1		M	3			perché, chant	90	25	oui
2018-07-28	2	Crécerelle d'Amérique	1			9	O	constance	vol	100	25	oui
2018-07-28	2	Roitelet à couronne rubis	1		M	7	O	constance	perché, chant, vol	70	25	oui
2018-07-28	2	Moucherolle des aulnes	1		M	6	E	constance	perché, chant vol	90	25	oui
2018-07-29	1	Merle d'Amérique	1		M	1			sol, chant	80	43	oui
2018-07-29	1	Sitelle à poitrine rousse	1			5			perché, chant	75	43	oui
2018-07-29	1	Paruline à gorge noire	1		M	4	S	constance	perché, chant, vol	110	43	oui
2018-07-29	1	Bruant à gorge blanche	1		M	1			sol, chant	90	43	oui
2018-07-29	1	Bruant familier	1		M	1			sol, chant	60	43	oui
2018-07-29	1	Jaseur des cèdres	1			7	N	constance	vol	130	43	oui
2018-07-29	1	Pic flamboyant	1			2			perché, chant	75	43	oui
2018-07-29	1	Geai bleu	1		M	6	N	constance	vol, chant	90	43	oui
2018-07-29	1	Paruline à tête cendrée	1		M	5	O	constance	perché, chant, vol	90	43	oui
2018-07-29	1	Mésange à tête noire	1			5	O	constance	perché, chant, vol	50	43	oui
2018-07-29	1	Junco ardoisé	1			1			sol	80	43	oui
2018-09-25	1	Grand corbeau	1			20	E	constance	vol	90	43	oui
2018-09-25	1	Junco ardoisé	1			1			sol	40	43	oui
2018-09-25	1	Grand corbeau	1			10	S	constance	vol	70	43	oui
2018-09-25	1	Pic flamboyant	1			5	S	constance	vol	50	42	oui
2018-09-25	1	Merle d'Amérique	4			3	E	constance	vol	100	42	oui
2018-09-25	1	Grand corbeau	2			10	O	constance	vol	20	43	oui
2018-09-25	1	Corneille d'Amérique	3			100	O	constance	vol	50	9	oui

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-09-25	2	Junco ardoisé	3			1			sol	20	25	oui
2018-09-25	2	Bruant à gorge blanche	1		M	1			sol	60	25	oui
2018-09-25	2	Grand corbeau	1			15	O	constance	vol	25	25	oui
2018-09-25	2	Sitelle à poitrine rousse	1			3			perché, chant	50	25	oui
2018-09-25	2	Merle d'Amérique	2			1			sol	60	25	oui
2018-09-25	2	Grand corbeau	1			12	S	constance	vol	20	29	oui
2018-09-25	2	Geai bleu	1			5	N	constance	vol, chant	60	25	oui
2018-09-25	2	Corneille d'Amérique	2			50	O	constance	vol, chant	100	25	oui
2018-09-25	2	Jaseur des cèdres	4			8	O	constance	vol, chant	70	25	oui
2018-09-28	1	Pic sp.	1			6			perché, tambourinage	55	43	oui
2018-09-28	1	Mésange à tête noire	1			5			vol, perché	70	43	oui
2018-09-28	1	Grand corbeau	1			25	O	constance	vol	90	43	oui
2018-09-28	1	Junco ardoisé	1			1			sol	40	43	oui
2018-09-28	1	Sitelle à poitrine rousse	1			4			perché, chant	60	43	oui
2018-09-28	1	Merle d'Amérique	1			2			sol	80	43	oui
2018-09-28	2	Corneille d'Amérique	1			15	O	constance	vol	100	25	oui
2018-09-28	2	Geai bleu	1			5	S	constance	vol	60	25	oui
2018-09-28	2	Pic sp.	1			7	E	constance	vol, perché, tambourinage	40	25	oui
2018-09-28	2	Junco ardoisé	1			1			sol	75	25	oui
2018-09-28	2	Bruant à gorge blanche	1		M	1			sol	50	25	oui
2018-09-28	2	Grand corbeau	1			20	O	constance	vol	120	25	oui
2018-09-28	2	Mésangeai du Canada	1		M	7	O	constance	vol, perché, chant	70	25	oui
2018-09-28	2	Grand corbeau	1			50	S	constance	vol	150	25	oui
2018-09-28	2	Junco ardoisé	1			1			sol	40	25	oui
2018-10-12	2	Bruant à gorge blanche	15			1	N	Battu	Constance	80	25	-
2018-10-12	2	Junco ardoisé	1			1	N	Battu	Constance	80	25	-
2018-10-12	2	Geai bleu	1			2	S	Battu	Constance	25	25	-
2018-10-12	2	Grand corbeau	1			75	E	Plané	Constance	500	28	-
2018-10-12	2	Grand corbeau	2			100	SE	Plané/Battu	Contournement	200	21	-
2018-10-12	2	Buse à queue rousse	1	Juvenile		150	SE	Plané/Battu	Contournement	200	21	-

## Annexe 7 Résultats du suivi comportemental des oiseaux - Parc éolien Nicolas-Riou (2018)

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
2018-10-12	2	Corneille d'Amérique	1			50	O	Battu	Constance	200	25	-
2018-10-12	2	Corneille d'Amérique	1			50	E	Battu	Constance	400	28	-
2018-10-12	2	Corneille d'Amérique	1			30	O	Battu	Constance	300	28	-
2018-10-12	2	Corneille d'Amérique	1			60	O	Battu	Constance	-	29	-
2018-10-12	2	Grand corbeau	1			80	O	Plané	Constance	300	28	-



**Annexe 8**  
**Approbation des leurres par le MFFP**  
**Parc éolien Nicolas-Riou (2018)**

CONFIDENTIEL



16 avril 2018

Madame Geneviève Bourget  
Ministère de la Faune, des Forêts et des Parcs du Québec  
Direction de la gestion de la faune du Bas-Saint-Laurent  
92, 2e Rue Ouest, bureau 207  
Rimouski (Québec)  
G5L 8B3

**Objet : Photographies leurres du test d'efficacité – Suivi de mortalité année 1 – Parc éolien Nicolas-Riou**

Madame,

Nous vous transmettons, ci-joint, les photographies des leurres qui seront utilisés cette année pour le test d'efficacité du Suivi de mortalité - année 1 du parc éolien Nicolas-Riou. Nous souhaiterions avoir votre approbation préalable quant à l'usage de ces leurres pour ce type de test, tel que demandé dans le *Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec* (MDDEFP, 2013).

Nous sommes bien sûr disponibles à répondre à toutes vos questions.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments distingués.



Brenda Salmon Rivera  
Chargée de projet  
Activa Environnement  
438-882-3848  
bsalmonrivera@activaenviro.ca

- p. j. Photographies des leurres utilisés pour le test d'efficacité
- c. c. Ariane Côté, consultante Développement EDF EN Canada inc.

---

**Siège social**

Téléphone : 418 392-5088 – Sans frais : 1 866 392-5088 – Télécopieur : 418 392-5080  
Courriel : info@activaenviro.ca - Internet : www.activaenviro.ca

## SUIVI DE MORTALITÉ – PARC ÉOLIEN

### Leurres utilisés pour le test d'efficacité

	
<p>Leurre pour simuler <b>chauve-souris</b>. <b>Grandeur</b> : Environ 8 pouces de long (longueur totale). Mesure 4 à 5 pouces lorsque plié en deux. Il est discrètement attaché à deux places avec une ficelle. <b>Couleur</b> : Tonalités de brun/brun foncé. <b>Texture</b> : Poils. La partie en métal est cachée en dessous du leurre ou avec une roche ou tout autre élément naturel trouvé sur les lieux.</p>	<p>Leurre pour simuler <b>petits oiseaux</b>. <b>Grandeur</b> : 6 pouces du bec à la queue <b>Couleur</b> : Noir ou brun foncé <b>Texture</b> : Plumes</p>
	
<p>Leurre pour simuler <b>grands oiseaux</b>. <b>Grandeur</b> : 21 pouces de haut <b>Couleur</b> : Brun foncé. <b>Texture</b> : Hibou en plastique sur lequel des plumes ont été collées. Un collant noir est mis sur la tête pour cacher les yeux jaunes. Des plumes peuvent également être collées sur la tête.</p>	

### Siège social



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)