

# DÉVELOPPEMENT EDF RENOUVELABLES INC.

Parc éolien de la Rivière-du-Moulin  
*Suivi environnemental*  
*Faune avienne et chauves-souris – 2018*

V/Réf. 3211-12-158  
23 janvier 2019





# Développement EDF Renewables inc.

pour et au nom des copropriétaires indivis  
du projet éolien Rivière-du-Moulin

## Parc éolien de la Rivière-du-Moulin

### *Suivi environnemental Faune avienne et chauves-souris – 2018*

23 janvier 2019 – FINAL  
N/Réf. : EDFRDM01-740

#### *Développement EDF Renewables inc.*

Ariane Côté  
Responsable Environnement

#### *PESCA Environnement*

version originale signée par

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.  
Directrice de projet

version originale signée par

Matthieu Férét, biologiste, M. Sc.  
Chargé de projet

#### Référence à citer :

PESCA Environnement (2019). *Suivi environnemental – Faune avienne et chauves-souris – 2018*. Parc éolien de la Rivière-du-Moulin. 19 pages et 7 annexes.

#### Propriété intellectuelle et restrictions

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble, dans le contexte spécifique de l'étude. Il comprend des informations, des données et des graphiques qui demeurent la propriété intellectuelle de PESCA Environnement. Il est interdit de copier, de diffuser ou de distribuer ce contenu, en tout ou en partie, sans l'autorisation directement du titulaire de ces droits. L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers est la responsabilité exclusive de ce dernier.



□ **TABLE DES MATIÈRES**

1	MISE EN CONTEXTE .....	1
2	MÉTHODOLOGIE .....	2
2.1	Suivi de la mortalité .....	2
2.1.1	Calendrier de suivi .....	2
2.1.2	Sélection des sites de suivi .....	2
2.1.3	Recherche de carcasses .....	5
2.1.4	Tests de standardisation .....	6
2.1.4.1	Test de persistance .....	6
2.1.4.2	Efficacité des observateurs .....	7
2.1.5	Calcul du taux de mortalité .....	7
2.1.6	Conditions météorologiques .....	7
2.2	Suivi de l'utilisation du parc éolien par les oiseaux et comportement .....	8
3	RÉSULTATS DU SUIVI FAUNIQUE .....	9
3.1	Suivi de la mortalité d'oiseaux et de chauves-souris .....	9
3.1.1	Carcasses trouvées .....	9
3.1.2	Persistance des carcasses .....	10
3.1.3	Efficacité des observateurs .....	11
3.1.4	Taux de mortalité des rapaces .....	11
3.1.5	Taux de mortalité des oiseaux .....	12
3.1.6	Taux de mortalité des chauves-souris .....	13
3.2	Suivi de l'utilisation du parc éolien par les oiseaux .....	14
3.2.1	Rapaces .....	14
3.2.1.1	Abondance et diversité .....	14
3.2.1.2	Taux de passage .....	15
3.2.1.3	Hauteur et direction de vol .....	15
3.2.1.4	Comportement .....	15
3.2.2	Oiseaux forestiers .....	15
3.2.2.1	Abondance et diversité .....	15
3.2.2.2	Taux de passage .....	16
3.2.2.3	Hauteur et direction de vol .....	17
3.2.2.4	Comportement .....	17
4	CONCLUSION .....	18
4.1	Suivi de la mortalité .....	18
4.2	Suivi de l'utilisation du parc éolien par les oiseaux .....	18
	BIBLIOGRAPHIE .....	19

## □ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Caractéristiques des éoliennes de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin .....	1
Tableau 2	Répartition par type d'habitat des sites de suivi de la mortalité dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	5
Tableau 3	Nombre de visites de sites par période de suivi de la mortalité dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	6
Tableau 4	Effort de suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin par les oiseaux en 2018 .....	8
Tableau 5	Nombre de carcasses d'oiseaux et de chauves-souris trouvées dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	9
Tableau 6	Persistance des carcasses témoins lors du suivi de la mortalité réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	10
Tableau 7	Taux d'efficacité des observateurs lors du suivi de la mortalité réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	11
Tableau 8	Taux de mortalité des rapaces dans les parcs éoliens en Amérique du Nord.....	12
Tableau 9	Estimation des taux de mortalité des oiseaux dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018 .....	12
Tableau 10	Taux de mortalité des oiseaux dans les parcs éoliens en Amérique du Nord.....	13
Tableau 11	Estimation des taux de mortalité des chauves-souris dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	13
Tableau 12	Taux de mortalité des chauves-souris dans les parcs éoliens en Amérique du Nord.....	14
Tableau 13	Rapaces observés lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018 .....	15
Tableau 14	Abondance et taux de passage des rapaces observés lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	15
Tableau 15	Oiseaux forestiers observés lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	16
Tableau 16	Abondance et taux de passage des oiseaux forestiers lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	17

☐ **LISTE DES FIGURES**

Figure 1	Calendrier du suivi de la mortalité dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018 .....	2
Figure 2	Localisation des sites sélectionnés pour le suivi de la mortalité et de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien en 2018 .....	3
Figure 3	Direction de vol des oiseaux forestiers lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018.....	17

☐ **LISTE DES ANNEXES**

Annexe A	Description des zones de suivi à chaque site d'éolienne sélectionné dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018
Annexe B	Formules utilisées pour le calcul des taux de mortalité
Annexe C	Photographies des types de leurres utilisés afin de tester l'efficacité des observateurs dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018
Annexe D	Conditions météorologiques lors du suivi de la mortalité réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018
Annexe E	Conditions météorologiques lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018
Annexe F	Carcasses trouvées lors du suivi de la mortalité réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018
Annexe G	Photographies des carcasses d'oiseaux et de chauves-souris trouvées dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018





# 1 Mise en contexte

Conformément aux conditions du décret 47-2013, l'initiateur a mis en place un programme de suivi de la faune avienne et des chauves-souris dès la première année d'exploitation du parc éolien de la Rivière-du-Moulin, en 2015. Ce programme a pour objectifs :

- d'évaluer les taux de mortalité d'oiseaux et de chauves-souris associés à la présence et au fonctionnement des éoliennes;
- d'étudier le comportement des oiseaux à l'approche du parc éolien lors des périodes de migrations.

Une attention particulière a également été portée à la présence de la grive de Bicknell dans le parc éolien. Le programme de suivi faunique a été élaboré selon des méthodes conformes aux protocoles de référence des ministères concernés (Environnement Canada, 2007; MRNF, 2008). Il a été soumis auprès des responsables du secteur de la faune et tient compte de leurs recommandations. Le programme de suivi faunique a été approuvé lors de la délivrance du certificat d'autorisation pour l'exploitation du parc éolien le 17 octobre 2014.

Le présent document concerne le suivi effectué en 2018 au cours de la troisième année d'exploitation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin. Le suivi de la phase 1 a quant à lui été complété en 2017.

Le parc éolien est situé dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean, et dans la MRC de Charlevoix, région administrative de la Capitale-Nationale. La phase 2 du parc éolien, qui comprend 100 éoliennes, a été mise en service en novembre 2015. Deux modèles d'éolienne ont été installés. Les caractéristiques de ces éoliennes sont précisées au tableau 1.

*Tableau 1 Caractéristiques des éoliennes de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin*

Caractéristique	Modèle d'éolienne	
	Senvion MM82	Senvion MM92
Nombre d'éoliennes	16	84
Puissance nominale (MW)	2,0	2,0
Hauteur du moyeu (m)	80	80
Diamètre du rotor (m)	82	93
Hauteur totale de l'éolienne (m)	121	126
Surface balayée (m <sup>2</sup> )	5 281	6 720
Nombre de pales	3	3

## 2 Méthodologie

### 2.1 Suivi de la mortalité

Le suivi de la mortalité dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin a été effectué en 2018 selon le même protocole qu'en 2017. Un protocole a été soumis auprès du représentant régional du MFFP en 2018 et il a été jugé conforme à ses attentes (S. Déry, MFFP, 10 mai 2018).

#### 2.1.1 Calendrier de suivi

En 2018, le suivi de la mortalité a été réalisé durant 30 semaines consécutives, réparties entre les périodes d'inventaire identifiées dans le protocole de référence provincial (MRNF, 2008), à savoir :

- les périodes de migrations printanière et automnale des rapaces;
- la période de reproduction des chauves-souris;
- la période de migration automnale des chauves-souris.

Ces périodes couvrent également les périodes de migrations et de nidification des oiseaux migrateurs déterminées dans le protocole de référence fédéral (Environnement Canada, 2007). Le calendrier de suivi est illustré à la figure 1.

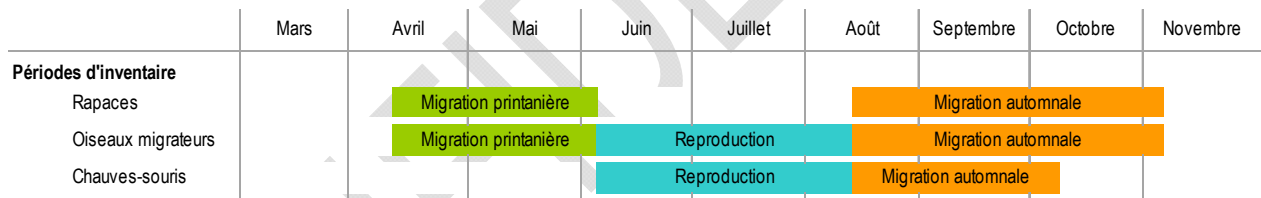
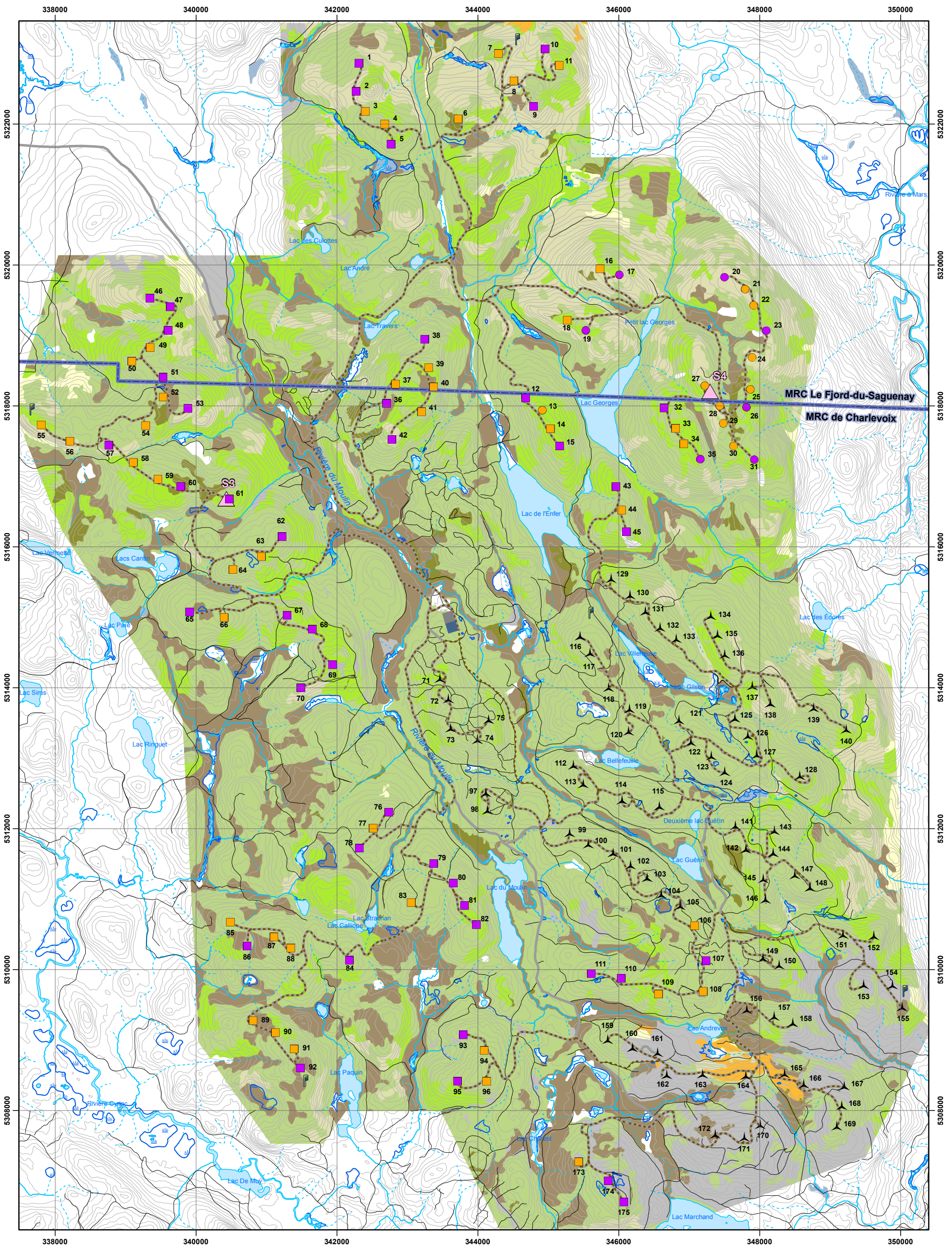


Figure 1 Calendrier du suivi de la mortalité dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

#### 2.1.2 Sélection des sites de suivi

Le suivi de la mortalité a porté sur la moitié des sites d'éolienne de la phase 2 (50/100). Ces sites sont les mêmes qu'en 2016 et en 2017. Ils avaient été sélectionnés aléatoirement, selon un échantillonnage stratifié, afin d'assurer une distribution représentative dans l'ensemble du parc et dans les habitats présents, tout en tenant compte des deux modèles d'éolienne retenus (tableau 2). Conformément à une demande du secteur de la faune, les éoliennes situées en bordure de la rivière du Moulin ont été priorisées (EDF Energies Nouvelles, 2011). La localisation des sites d'éolienne sélectionnés en 2018 est illustrée à la figure 2.



	<b>Suivi de la mortalité (Phase 2)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: purple;">●</span> Site d'éolienne sélectionné (MM82)</li> <li><span style="color: magenta;">●</span> Site d'éolienne sélectionné (MM92)</li> <li><span style="color: orange;">●</span> Site d'éolienne non sélectionné (MM82)</li> <li><span style="color: yellow;">●</span> Site d'éolienne non sélectionné (MM92)</li> </ul>	<b>Peuplements forestiers</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: #ffffcc;">■</span> Feuillus intolérants</li> <li><span style="background-color: #c8e6c9;">■</span> Mélangé à dominance feuillue</li> <li><span style="background-color: #a5d6a7;">■</span> Mélangé à dominance résineuse</li> <li><span style="background-color: #c8e6c9;">■</span> Sapinière</li> <li><span style="background-color: #8d6e63;">■</span> Pessière</li> <li><span style="background-color: #5d4037;">■</span> Résineux indéterminés</li> <li><span style="background-color: #ffcc00;">■</span> Plantation</li> <li><span style="background-color: #cccccc;">■</span> Régénération</li> </ul>	<b>Autres éléments</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> Chemin</li> <li> Courbe de niveau (équid. 10 m)</li> <li> Cours d'eau permanent</li> <li> Cours d'eau intermittent</li> <li> Plan d'eau</li> <li> Site inondé</li> <li> Milieu humide (BDTQ et SIEF)</li> <li> Limite de MRC</li> </ul>	<div style="text-align: right;"> <b>Parc éolien de la Rivière-du-Moulin</b>    <b>1 : 50 000</b>              0 500 1 000 2 000 mètres         </div>
	<b>Suivi de l'utilisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: magenta;">▲</span> Point d'observation</li> </ul>	<b>Équipements et infrastructures</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> Éolienne (phase 1)</li> <li> Mât de mesure de vent</li> <li> Réseau collecteur</li> <li> Chemin d'accès</li> <li> Poste de transformation</li> <li> Bâtiment d'exploitation et de maintenance</li> </ul>	<div style="text-align: right;">             23 janvier 2019 N/Réf. : EDFRDM01-740_009C  <small>Sources : © Gouvernement du Québec, tous droits réservés. 2012; Base de données topographiques du Québec (BDTQ); Service des inventaires, SIEF, 1:20 000; MSHF; EDF EN Canada - Layout 24</small> </div>	

Figure 2  
Localisation des sites sélectionnés pour le suivi de la mortalité et de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien en 2018



**Tableau 2 Répartition par type d'habitat des sites de suivi de la mortalité dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018**

Type d'habitat	Modèle d'éolienne	Nombre de sites d'éolienne dans le parc	Nombre de sites d'éolienne sélectionnés en 2018
Peuplement en régénération	Senvion MM92	2	1
Peuplement mélangé	Senvion MM82	8	4
	Senvion MM92	21	11
Pessière	Senvion MM92	3	2
Résineux indéterminé	Senvion MM92	2	1
Sapinière	Senvion MM82	8	3
	Senvion MM92	56	28
<b>Nombre total d'éoliennes</b>		<b>100</b>	<b>50</b>

Note : Les habitats ont été classés selon les données écoforestières du quatrième programme d'inventaire écoforestier.

### 2.1.3 Recherche de carcasses

À chaque site de suivi sélectionné en 2018, la recherche de carcasses a été effectuée à l'intérieur d'une parcelle carrée de 80 m x 80 m centrée sur l'éolienne, la « zone de suivi ». L'observateur a couvert à pied cette superficie en longeant des transects linéaires séparés entre eux de 5 m.

La couverture végétale de chaque zone de suivi a été caractérisée en précisant les proportions des éléments suivants :

- sol dénudé;
- couverture herbacée courte ( $\leq 10$  cm), moyenne (11 à 50 cm) et longue ( $\geq 50$  cm);
- couverture arbustive;
- couverture arborescente.

Ces informations sont présentées à l'annexe A.

La recherche de carcasses a été effectuée dans les aires ouvertes (sol dénudé et couverture herbacée). Un facteur de correction a été appliqué afin d'ajuster les résultats (nombre de carcasses découvertes) à l'ensemble de la zone de suivi en fonction de la proportion couverte de la zone de suivi. Cette proportion a été calculée avec des outils géomatiques à partir de mesures prises sur le terrain.

Chaque recherche de carcasses autour d'une éolienne correspond à une visite de site. Au cours d'une période d'inventaire, chaque site d'éolienne a été visité en moyenne tous les 7 jours, à l'exception de visites annulées en raison de conditions climatiques (verglas : 159 visites). Dans ces cas d'annulation, le nombre de jours entre la visite précédente et la visite subséquente a été considéré pour calculer la fréquence moyenne des visites au cours d'une période d'inventaire. Au total, 1 341 visites de sites de suivi ont été effectuées en 2018 (tableau 3).

**Tableau 3** Nombre de visites de sites par période de suivi de la mortalité dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Période	Durée	Semaines de suivi	Sites à visiter par semaine	Visites de sites effectuées
Migration printanière	Du 9 avril au 3 juin	8	50	348
Reproduction	Du 4 juin au 12 août	10	50	500
Migration automnale	Du 13 août au 1 <sup>er</sup> novembre	12	50	493
<b>Total</b>	-	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>1 341</b>

Lors de la découverte d'une carcasse, l'observateur la photographiait et notait les données suivantes :

- numéro de référence;
- date et heure de la découverte;
- espèce découverte;
- nom de l'observateur;
- âge de l'animal (mature ou immature);
- sexe de l'animal (si possible);
- état de la carcasse (intacte, partiellement décomposée ou dévorée);
- cause probable de la mort;
- position de la carcasse par rapport à la base de l'éolienne (azimut et distance, coordonnées GPS);
- type de couverture végétale;
- numéro de l'éolienne.

Ces données ont également été notées lorsqu'une carcasse était découverte en dehors des zones ou des activités de suivi. Conformément au protocole de référence provincial (MRNF, 2008), aucune de ces découvertes n'a été comptabilisée dans le calcul du taux de mortalité.

## 2.1.4 Tests de standardisation

### 2.1.4.1 Test de persistance

Le déplacement, la décomposition et la consommation des carcasses par les charognards ont été évalués afin d'en déterminer l'effet sur le dénombrement des carcasses. Le temps de persistance moyen de carcasses témoins a été évalué à chaque période d'inventaire. La persistance des oiseaux a été évaluée à l'aide de carcasses témoins d'oiseaux de petite, moyenne et grande tailles et celle des chauves-souris, à l'aide de carcasses de souris brunes ou noires.

Une ou deux carcasses témoins ont été disposées sur des sites d'éolienne sélectionnés pour effectuer le test. La sélection de ces sites, le nombre de carcasses témoins par site ainsi que la position de celles-ci et leur type ont été déterminés de façon aléatoire. Lors de la disposition, l'observateur notait les informations suivantes : la date, le numéro de l'éolienne, la distance et l'azimut par rapport à l'éolienne ainsi que la couverture végétale immédiate. Par la suite, un observateur vérifiait la présence et l'état de ces carcasses

(disparue, déplacée, dévorée en partie ou intacte). Les visites de l'observateur suivaient la progression suivante : tous les jours pendant 5 jours, puis les jours 7, 10, 14, 18, 23 et 28.

Le temps de persistance de chaque carcasse témoin correspond au nombre de jours entre la disposition de la carcasse et la dernière visite où cette carcasse est encore présente. Par exemple, le temps de persistance est de 7 jours si la carcasse témoin persiste jusqu'au jour 7 mais est introuvable le jour 10. Le temps de persistance est nul (0 jour) si la carcasse disparaît avant la première visite et il est de 28 jours si la carcasse persiste jusqu'à la fin du test. Les persistances moyennes pour chaque période d'inventaire ont été obtenues à l'aide des formules présentées à l'annexe B.

#### 2.1.4.2 Efficacité des observateurs

L'efficacité de chaque observateur a été évaluée à l'aide de leurres déposés dans les zones de suivi. Le taux d'efficacité correspond à la proportion de leurres trouvés par un observateur. Trois types de leurres ont été utilisés pour les oiseaux : petits (5-10 cm), moyens (15-20 cm) et grands (30-35 cm). Des leurres en forme de chauve-souris (5-10 cm) ont également été utilisés. Des photographies de chacun des types de leurres utilisés sont présentées à l'annexe C.

Un à quatre leurres ont été disposés au pied d'éoliennes par une tierce personne. La sélection des sites, le nombre de leurres par site ainsi que la position de ceux-ci et leur type ont été déterminés de façon aléatoire. Lors de la disposition, cette tierce personne notait les informations suivantes : la date, le numéro de l'éolienne, la distance et l'azimut par rapport à l'éolienne et la couverture végétale immédiate. Une fois que l'observateur évalué avait terminé sa recherche et quitté les lieux, le nombre de leurres encore présents était noté afin de calculer un pourcentage d'efficacité.

Ces tests ont été réalisés dans les aires ouvertes des zones de suivi couvertes par l'observateur. Conformément au protocole de référence (MRNF, 2008), aucun test d'efficacité n'a été effectué lorsqu'il y avait de la neige au sol.

#### 2.1.5 Calcul du taux de mortalité

Les taux de mortalité ont été calculés distinctement pour les rapaces, les autres espèces d'oiseaux et les chauves-souris, à l'aide des formules présentées dans le protocole de référence (MRNF, 2008) et reproduites à l'annexe B. Ces formules tiennent compte :

- du nombre de carcasses recueillies;
- de l'extrapolation du nombre de carcasses à l'ensemble de la zone de suivi de 80 m x 80 m;
- des résultats des tests de standardisation (persistance des carcasses et efficacité des observateurs).

#### 2.1.6 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont été notées à chaque jour de suivi. Les paramètres relevés sont la température, la force et la direction du vent, la couverture nuageuse (%), la présence et le type de précipitations et la pression atmosphérique. Ces données sont présentées à l'annexe D.

## 2.2 Suivi de l'utilisation du parc éolien par les oiseaux et comportement

Le suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien par les oiseaux de même que leur comportement vis-à-vis des éoliennes ont été étudiés en 2018 selon le même protocole qu'en 2016 et en 2017. Ce suivi a été effectué à partir des deux points d'observation associés à la phase 2 du parc éolien (S3 et S4), situés à proximité d'éoliennes et offrant une vue dégagée sur d'autres éoliennes (figure 2). Le suivi s'est déroulé d'avril à octobre 2018, pour un total de 66 h d'observation (tableau 4).

**Tableau 4** Effort de suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin par les oiseaux en 2018

Mois	Durée d'inventaire (h) par point d'observation		Total
	S3	S4	
Avril	6	6	12
Mai	12	12	24
Juin	6	6	12
Septembre	6	6	12
Octobre	3	3	6
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>66</b>

Les points d'observation ont été visités entre 8 h 35 et 15 h 50 au cours de séances de 3 h consécutives dans des conditions météorologiques favorables, c'est-à-dire lors de journées ensoleillées ou sans pluie ni brouillard. Les conditions météorologiques ont été décrites au début de chaque heure de suivi (annexe E).

Le comportement des oiseaux à l'approche du parc éolien a été documenté de façon qualitative. Dès qu'un oiseau ou un groupe d'oiseaux était observé, l'observateur notait l'espèce et le nombre d'individus, la direction et la hauteur de vol par rapport aux éoliennes, le type de vol (battu, plané, circulaire ou piqué) ainsi que la position par rapport à l'observateur. Lorsqu'un oiseau était observé dans plusieurs classes d'altitude, une mention était notée pour chacune des classes. De même, lorsqu'un même oiseau avait plusieurs types de comportements, une mention était notée pour chacun des comportements observés. La description prenait fin dès que l'oiseau ou le groupe d'oiseaux quittait le champ visuel de l'observateur.

Le comportement des oiseaux a été documenté selon leurs réactions à l'approche des éoliennes, comme suit :

Traversée	Changement de direction pour passer entre deux éoliennes, à la hauteur des pales;
Bifurcation	Changement de direction pour passer à côté des éoliennes, mais pas entre deux éoliennes;
Survole	Augmentation 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	Volte-face d'un oiseau à l'approche des éoliennes, incluant la séparation d'un groupe d'oiseaux volant ensemble;
Constance	Passage dans la zone d'observation sans changement de comportement par rapport aux éoliennes.



### 3 Résultats du suivi faunique

#### 3.1 Suivi de la mortalité d'oiseaux et de chauves-souris

##### 3.1.1 Carcasses trouvées

Aucune mortalité de rapace n'a été détectée durant le suivi réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018. Au total, 49 carcasses ont été trouvées : 37 oiseaux (autres que des rapaces) et 12 chauves-souris (tableau 5).

Tableau 5 Nombre de carcasses d'oiseaux et de chauves-souris trouvées dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Espèce	Migration printanière	Reproduction	Migration automnale	Total
<b>Oiseaux (autres que des rapaces)</b>				
Grive à dos olive	0	0	1	1
Paruline à croupion jaune	0	0	1	1
Paruline à poitrine baie	1	0	0	1
Paruline à tête cendrée	0	1	8	9
Paruline des ruisseaux	0	0	1	1
Paruline rayée	0	0	2	2
Paruline <i>sp.</i>	0	0	2	2
Passereau <i>sp.</i>	0	4	0	4
Pic maculé	1	0	0	1
Roitelet à couronne dorée	3	0	1	4
Roitelet à couronne rubis	2	0	3	5
Sittelle à poitrine rousse	1	3	1	5
Sizerin flammé	1	0	0	1
<b>Total partiel, oiseaux (sauf rapaces)</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>37</b>
<b>Chauves-souris</b>				
Chauve-souris cendrée	-	6	1	7
Chauve-souris rousse	-	1	4	5
<b>Total partiel, chauves-souris</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>
<b>Somme globale</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>49</b>

- : Non applicable en vertu du protocole de référence provincial (MRNF, 2008). Les périodes d'inventaire spécifiques identifiées sont les périodes de migrations pour les rapaces, et les périodes de reproduction et de migration automnale pour les chauves-souris.

Les 37 carcasses d'oiseaux autres que des rapaces représentent 11 espèces. Aucun des oiseaux trouvés dans le contexte du suivi de la mortalité n'appartient à une espèce à statut particulier à l'échelle provinciale ou fédérale (Gouvernement du Canada, 2018; MFFP, 2018). Deux espèces de chauves-souris ont été trouvées en 2018 : la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse. Ces deux espèces sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2018). Les détails et des photographies de ces carcasses sont respectivement présentés aux annexes F et G. Un facteur de correction a été appliqué afin d'ajuster les résultats (nombre de carcasses découvertes) à l'ensemble de la zone de suivi en fonction de la proportion couverte lors du suivi. Cette proportion varie de 60,0 % à 99,8 % selon les éoliennes (annexe F).

Au total, 7 autres carcasses d'oiseaux ont été découvertes en 2018 en dehors des zones de suivi ou des activités de suivi. Conformément au protocole de référence provincial (MRNF, 2008), ces individus n'ont pas été comptabilisés dans le calcul du taux de mortalité. Aucun de ces oiseaux n'appartient à une espèce à statut particulier à l'échelle provinciale ou fédérale :

- Un roitelet à couronne rubis trouvé le 7 mai 2018 à l'extérieur de la zone de recherche de l'éolienne 80;
- Un viréo à tête bleue trouvé le 9 mai 2018 à l'extérieur de la zone de recherche de l'éolienne 12;
- Un roitelet à couronne rubis trouvé le 16 mai 2018 à l'extérieur de la zone de recherche de l'éolienne 36;
- Une sittelle à poitrine rousse trouvée le 13 juillet 2018 durant d'autres activités relatives au suivi faunique (test de persistance), à proximité de l'éolienne 92;
- Un viréo à tête bleue trouvé le 27 août 2018 par le personnel de maintenance à proximité de l'éolienne 16 (non retenue pour le suivi);
- Deux parulines à tête cendrée trouvées le 4 septembre 2018 à l'extérieur des zones de recherche aux éoliennes 51 et 60, respectivement.

### 3.1.2 Persistance des carcasses

Lors du test de persistance, 102 carcasses témoins ont été utilisées, soit 72 oiseaux et 30 souris (tableau 6). En moyenne, les carcasses d'oiseaux sont demeurées en place  $4,0 \pm 0,7$  jours; celles des souris,  $4,8 \pm 2,2$  jours. Les durées de persistance obtenues pour les petits oiseaux et les souris ont servi aux calculs des taux de mortalité par période.

Tableau 6 *Persistance des carcasses témoins lors du suivi de la mortalité réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018*

Période d'inventaire	Date de début du test	Type de carcasse	Nombre de carcasses	Persistance (jour)			
				Min.	Max.	Moy.	Variance
Migration printanière	21 mai	Oiseau (petit)	10	0	28	3,9	7,4
		Oiseau (moyen)	7	0	22	5,6	9,1
		Oiseau (grand)	7	0	15	2,6	4,4
		Total partiel, oiseaux	24	0	28	4,0	2,3
		Souris	10	0	28	4,0	7,4
Reproduction	3 juillet	Oiseau (petit)	10	0	28	4,3	7,2
		Oiseau (moyen)	7	0	28	4,7	15,1
		Oiseau (grand)	7	1	28	8,3	12,2
		Total partiel, oiseaux	24	0	28	5,6	3,4
		Souris	10	0	28	8,0	11,6
Migration automnale	23 septembre	Oiseau (petit)	10	0	10	4,1	1,2
		Oiseau (moyen)	7	0	5	1,6	0,6
		Oiseau (grand)	7	0	2	0,9	0,1
		Total partiel, oiseaux	24	0	10	2,4	0,3
		Souris	10	0	7	2,3	0,8
<b>Somme globale</b>		<b>Oiseaux</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>4,0</b>	<b>0,7</b>
		<b>Souris</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>4,8</b>	<b>2,2</b>

### 3.1.3 Efficacité des observateurs

Deux observateurs ont effectué les recherches de carcasses en 2018 (tableau 7). Les taux d'efficacité à détecter des oiseaux de petite taille ont varié entre 50,0 et 84,6 % selon les périodes d'inventaire. Les taux d'efficacité à détecter des chauves-souris ont varié entre 68,8 et 87,5 % selon les périodes d'inventaire. Ces taux ont servi aux calculs des taux de mortalité par période.

**Tableau 7** Taux d'efficacité des observateurs lors du suivi de la mortalité réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Période d'inventaire	Observateur	Paramètre	Type de leurre			Chauve-souris
			Petit (5-10 cm)	Moyen (15-20 cm)	Grand (30-35 cm)	
Migration printanière	1	Nombre de leurres disposés	12	10	10	16
		Nombre de leurres trouvés	6	7	9	11
		<b>Taux d'efficacité (%)</b>	<b>50,0</b>	<b>70,0</b>	<b>90,0</b>	<b>68,8</b>
Reproduction	1	Nombre de leurres disposés	15	11	10	15
		Nombre de leurres trouvés	11	9	9	11
		<b>Taux d'efficacité (%)</b>	<b>73,3</b>	<b>81,8</b>	<b>90,0</b>	<b>73,3</b>
Migration automnale	2	Nombre de leurres disposés	13	10	10	16
		Nombre de leurres trouvés	11	10	7	14
		<b>Taux d'efficacité (%)</b>	<b>84,6</b>	<b>100,0</b>	<b>70,0</b>	<b>87,5</b>

### 3.1.4 Taux de mortalité des rapaces

Aucune mortalité de rapace n'a été détectée en 2018; le taux de mortalité est donc nul (0 rapace/éolienne/an). Une mortalité de rapace avait été détectée dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2017, de même qu'en 2016 et aucune en 2015. Les mortalités annuelles estimées lors d'études standardisées au Québec varient entre 0 et 0,18 rapace/éolienne (Lemaître & Drapeau, 2015). La mortalité estimée dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin depuis sa mise en service est conforme à ces résultats (tableau 8).

Les taux de mortalité inscrits au tableau 8 sont présentés à titre indicatif. Les comparaisons sont limitées par des différences méthodologiques, bien que chaque suivi comprenne des tests de standardisation (persistance des carcasses et efficacité des observateurs). La durée de la période considérée pour estimer les taux de mortalité annuels varie d'une étude à une autre. Les taux de mortalité des rapaces dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin sont tout de même plus faibles que ceux obtenus aux États-Unis et ailleurs au Canada.

Tableau 8 Taux de mortalité des rapaces dans les parcs éoliens en Amérique du Nord

Parc éolien ou région	Durée de la période de suivi (jour)	Taux de mortalité par période (individu/éolienne)
<b>Parc éolien de la Rivière-du-Moulin</b>		
Suivi effectué en 2018	Avril à juin et août à novembre (140)	0
Suivi effectué en 2017	Avril à juin et août à novembre (140)	0,03
Suivi effectué en 2016	Mars à juin et août à novembre (154)	0,05
Suivi effectué en 2015	Mars à juin et août à novembre (154)	0
<b>Synthèse des suivis effectués au Québec</b>		
Minimum et maximum (12 parcs éoliens entre 2009 et 2014)	ND (taux annuel)	0 à 0,18
<b>Moyennes estimées ailleurs en Amérique du Nord</b>		
Provinces atlantiques du Canada	Mai à octobre (183)	0
Ontario	Mai à octobre (183)	0,25 à 0,33
Alberta	Mai à octobre (183)	0,11
États-Unis	ND (taux annuel)	2,03

ND : La durée de la période considérée pour estimer le taux de mortalité annuel est non disponible dans la référence consultée.

Sources : (BSC, 2018; Lemaitre & Drapeau, 2015; Smallwood, 2013)

### 3.1.5 Taux de mortalité des oiseaux

Les oiseaux comptabilisés dans le calcul du taux de mortalité sont de petite taille (tableau 5). Les taux de mortalité quotidienne de ces oiseaux ont varié entre 0,006 et 0,015 oiseau/éolienne/jour entre les périodes d'inventaire. Ces taux représentent 0,82 oiseau/éolienne pendant la période de migration printanière, 0,44 oiseau/éolienne pendant la période de reproduction et 1,11 oiseau/éolienne pendant la période de migration automnale (tableau 9).

Tableau 9 Estimation des taux de mortalité des oiseaux dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Période d'inventaire	Durée du suivi (jour)	Nombre d'individus trouvés	Taux de mortalité quotidien (individu/éolienne/jour)	Intervalle de confiance	Taux de mortalité par période (individu/éolienne)
Migration printanière	56	9	0,015	0,347	0,82
Reproduction	70	8	0,006	0,130	0,44
Migration automnale	84	20	0,013	0,218	1,11
<b>Suivi 2018</b>	<b>210</b>	<b>37</b>	-	-	<b>2,38</b>

Notes : Intervalle de confiance du taux de mortalité à 95 %.

Les oiseaux comptabilisés dans le calcul du taux de mortalité sont de petite taille.

Ces résultats représentent 2,38 oiseaux/éolienne pour la période couverte en 2018 (210 jours), un taux inférieur à ceux obtenus depuis 2015 dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin (tableau 10). En 2017, le taux était surestimé en raison d'une persistance presque nulle estimée durant la période de migration printanière.

Les taux de mortalité inscrits au tableau 10 sont présentés à titre indicatif. Les comparaisons sont limitées par des différences méthodologiques, bien que chaque suivi comprenne des tests de standardisation (persistance des carcasses et efficacité des observateurs). La durée de la période considérée pour estimer les taux de mortalité annuels varie d'une étude à une autre. Une étude d'Environnement Canada indique que les mortalités annuelles au Canada varient entre 0 et 26,9 oiseaux/éolienne/an et, qu'en moyenne, la mortalité serait de 8,2 oiseaux/éolienne/an (Zimmerling *et al.*, 2013). La mortalité estimée dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018 est inférieure à la moyenne canadienne et aux taux obtenus ailleurs en Amérique du Nord (tableau 10).

**Tableau 10 Taux de mortalité des oiseaux dans les parcs éoliens en Amérique du Nord**

Parc éolien ou région	Durée de la période de suivi (jour)	Taux de mortalité par période (individu/éolienne)
<b>Parc éolien de la Rivière-du-Moulin</b>		
Suivi effectué en 2018	Avril à novembre (210)	2,38
Suivi effectué en 2017	Avril à novembre (210)	14,96
Suivi effectué en 2016	Mars à novembre (210)	4,19
Suivi effectué en 2015	Mars à novembre (210)	2,45
<b>Moyennes estimées ailleurs en Amérique du Nord</b>		
Provinces atlantiques du Canada	Mai à octobre (183)	0,70 à 1,03
Ontario	Mai à octobre (183)	3,23 à 4,93
Alberta	Mai à octobre (183)	2,15
Canada	ND (taux annuel)	8,20
Est des États-Unis	ND (taux annuel)	6,86
États-Unis	ND (taux annuel)	5,25 à 14,10

ND : La durée de la période considérée pour estimer le taux de mortalité annuel est non disponible dans la référence consultée.

Sources : (BSC, 2018; Loss *et al.*, 2013; Smallwood, 2013; Zimmerling *et al.*, 2013)

### 3.1.6 Taux de mortalité des chauves-souris

Les taux de mortalité quotidienne ont varié entre 0,003 et 0,009 chauve-souris/éolienne/jour entre les périodes d'inventaire spécifiques à ces espèces. Ces taux représentent 0,22 chauve-souris/éolienne pendant la période de reproduction et 0,51 chauve-souris/éolienne pendant la période de migration automnale (tableau 11).

**Tableau 11 Estimation des taux de mortalité des chauves-souris dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018**

Période d'inventaire	Durée du suivi (jour)	Nombre d'individus trouvés	Taux de mortalité quotidien (individu/éolienne/jour)	Intervalle de confiance	Taux de mortalité par période (individu/éolienne)
Reproduction	70	7	0,003	0,057	0,22
Migration automnale	56	5	0,009	0,183	0,51
<b>Suivi 2018</b>	<b>126</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,73</b>

Note : Intervalle de confiance du taux de mortalité à 95 %.

Ces résultats représentent 0,73 chauve-souris/éolienne pour la période couverte en 2018 (126 jours). À titre comparatif, ce taux était estimé à 0,98 chauve-souris/éolienne en 2015, 0,34 en 2016 et 0,40 en 2017 (tableau 12). Des résultats similaires ont été obtenus au Québec, dans les parcs éoliens en milieu forestier montagneux. Les mortalités annuelles estimées lors d'études standardisées au Québec varient entre 0 et 3,09 chauves-souris/éolienne (Lemaître & Drapeau, 2015). Les suivis effectués ailleurs en Amérique du Nord montrent des taux globalement supérieurs (tableau 12). Les taux de mortalité inscrits au tableau 12 sont présentés à titre indicatif. Les comparaisons sont limitées par des différences méthodologiques, bien que chaque suivi comprenne des tests de standardisation (persistance des carcasses et efficacité des observateurs). La durée de la période considérée pour estimer les taux de mortalité annuels varie d'une étude à une autre.

Tableau 12 Taux de mortalité des chauves-souris dans les parcs éoliens en Amérique du Nord

Parc éolien ou région	Durée de la période de suivi (jour)	Taux de mortalité par période (individu/éolienne)
<b>Parc éolien de la Rivière-du-Moulin</b>		
Suivi effectué en 2018	Juin à octobre (126)	0,73
Suivi effectué en 2017	Juin à octobre (126)	0,40
Suivi effectué en 2016	Juin à octobre (112)	0,34
Suivi effectué en 2015	Juin à octobre (112)	0,98
<b>Synthèse des suivis effectués au Québec</b>		
Minimum et maximum (12 parcs éoliens entre 2009 et 2014)	ND (taux annuel)	0 à 3,09
<b>Moyennes estimées ailleurs en Amérique du Nord</b>		
Provinces atlantiques du Canada	Mai à octobre (183)	0,23 à 0,27
Ontario	Mai à octobre (183)	8,60 à 11,66
Alberta	Mai à octobre (183)	6,33
Canada	ND (taux annuel)	15,50
États-Unis	ND (taux annuel)	16,00 à 16,80

ND : La durée de la période considérée pour estimer le taux de mortalité annuel est non disponible dans la référence consultée.

Sources : (BSC, 2018; Hayes, 2013; Lemaître & Drapeau, 2015; Smallwood, 2013; Zimmerling & Francis, 2016)

## 3.2 Suivi de l'utilisation du parc éolien par les oiseaux

### 3.2.1 Rapaces

#### 3.2.1.1 Abondance et diversité

Le suivi a permis d'observer 4 rapaces appartenant à 2 espèces en 2018 dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin : 3 balbuzards pêcheurs en mai et un épervier brun en septembre (tableau 13). Aucun de ces rapaces n'appartient à une espèce à statut particulier à l'échelle provinciale ou fédérale (Gouvernement du Canada, 2018; MFFP, 2018).

**Tableau 13** *Rapaces observés lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018*

Espèce	Migration printanière			Migration automnale		Total
	Avril	Mai	Juin	Septembre	Octobre	
Balbusard pêcheur	0	3	0	0	0	3
Épervier brun	0	0	0	1	0	1
<b>Nombre total d'observations</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Nombre total d'espèces</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Durée d'inventaire (h)</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>66</b>

### 3.2.1.2 Taux de passage

Le taux de passage des rapaces dans la phase 2 du parc éolien est de 0,06 observation/h en 2018 (tableau 14). D'un mois à l'autre, les taux de passage ont varié entre 0 et 0,13 observation/h, la valeur la plus élevée ayant été obtenue en mai. Tous les rapaces ont été observés au point d'observation S3. Les taux de passage en 2018 sont similaires à ceux observés à partir des points d'observation S3 et S4 au cours des suivis réalisés en 2016 (0,24 observation/h à chaque point) et en 2017 (0,15 et 0,03 observation/h, respectivement).

**Tableau 14** *Abondance et taux de passage des rapaces observés lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018*

Point	Migration printanière						Migration automnale				Total	
	Avril		Mai		Juin		Septembre		Octobre		Nbre	Taux (obs./h)
	Nbre	Taux (obs./h)	Nbre	Taux (obs./h)	Nbre	Taux (obs./h)	Nbre	Taux (obs./h)	Nbre	Taux (obs./h)		
S3	0	0,00	3	0,25	0	0,00	1	0,17	0	0,00	4	0,12
S4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>3</b>	<b>0,13</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>	<b>0,08</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>4</b>	<b>0,06</b>

### 3.2.1.3 Hauteur et direction de vol

Les rapaces se dirigeaient vers le sud (50 %, 2/4) et l'ouest (50 %, 2/4), et ce, à des altitudes inférieures à 100 m. Deux des balbuzards pêcheurs et l'épervier brun volaient sous la hauteur des pales à une altitude inférieure à 50 m. Le troisième balbusard pêcheur volait entre 50 et 100 m du sol.

### 3.2.1.4 Comportement

Les quatre rapaces observés en vol en 2018 ont conservé le même comportement à l'approche des éoliennes (constance).

## 3.2.2 Oiseaux forestiers

### 3.2.2.1 Abondance et diversité

Outre les rapaces, le suivi de la faune avienne a permis de détecter 306 oiseaux appartenant à 24 espèces (tableau 15). Le tarin des pins et la paruline à croupion jaune sont les espèces les plus abondantes avec respectivement 84 et 47 mentions. La majorité des oiseaux forestiers ont été observés au cours de la

migration printanière (266/306). Une grive de Bicknell a été entendue à partir du point S4 le 11 juin 2018. Cette espèce est désignée vulnérable au Québec et menacée au Canada (Gouvernement du Canada, 2018; MFFP, 2018). Aucune autre espèce à statut particulier n'a été détectée durant le suivi du comportement des oiseaux en 2018.

**Tableau 15** Oiseaux forestiers observés lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Espèce	Migration printanière			Migration automnale		Total
	Avril	Mai	Juin	Septembre	Octobre	
Bec-croisé bifascié	4	0	0	0	0	4
Bruant à gorge blanche	0	2	4	0	0	6
Bruant fauve	0	0	6	0	0	6
Grand corbeau	1	3	0	1	2	7
Grive à dos olive	0	1	2	0	0	3
Grive de Bicknell	0	0	1	0	0	1
Hirondelle bicoloré	0	5	0	0	0	5
Junco ardoisé	0	15	5	10	4	34
Mésange à tête brune	2	0	0	2	0	4
Mésange à tête noire	0	0	0	2	1	3
Mésangeai du Canada	0	2	0	0	0	2
Moucherolle tchébec	0	0	0	1	0	1
Paruline à croupion jaune	0	40	7	0	0	47
Paruline à gorge noire	0	0	1	0	0	1
Paruline à joues grises	0	0	1	0	0	1
Paruline à tête cendrée	0	0	2	0	0	2
Paruline rayée	0	0	5	0	0	5
Paruline sp.	0	13	0	1	1	15
Passereau sp.	4	24	2	13	1	44
Pic à dos noir	0	1	0	0	0	1
Pic chevelu	0	2	0	0	0	2
Pic sp.	0	1	0	0	0	1
Roitelet à couronne rubis	0	8	7	0	0	15
Sittelle à poitrine rousse	3	3	2	0	0	8
Sizerin flammé	2	0	0	0	0	2
Tarin des pins	44	30	9	1	0	84
Troglodyte des forêts	0	0	2	0	0	2
<b>Nombre total d'observations</b>	<b>60</b>	<b>150</b>	<b>56</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	<b>306</b>
<b>Nombre total d'espèces</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>24</b>
<b>Durée d'inventaire (h)</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>66</b>

### 3.2.2.2 Taux de passage

Le taux de passage des oiseaux autres que les rapaces est de 4,6 observations/h en 2018 (tableau 16). Les taux de passage ont varié entre 1,5 et 6,3 observations/h, la valeur la plus élevée ayant été obtenue en mai. Les taux de passage en 2018 sont inférieurs à ceux observés à partir des points d'observation S3 et S4 au cours des suivis réalisés en 2016 (8,5 et 4,8 observations/h, respectivement) et en 2017 (6,4 et 4,8 observations/h, respectivement).

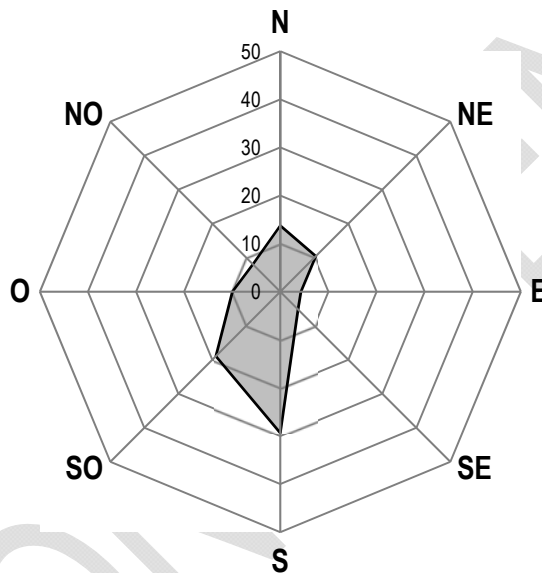


**Tableau 16** Abondance et taux de passage des oiseaux forestiers lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Point	Migration printanière						Migration automnale				Total	
	Avril		Mai		Juin		Septembre		Octobre		Nbre	Taux (obs./h)
	Nbre	Taux (obs./h)	Nbre	Taux (obs./h)	Nbre	Taux (obs./h)	Nbre	Taux (obs./h)	Nbre	Taux (obs./h)		
S3	45	7,5	108	9,0	24	4,0	21	3,5	7	2,3	205	6,2
S4	15	2,5	42	3,5	32	5,3	10	1,7	2	0,7	101	3,1
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>5,0</b>	<b>150</b>	<b>6,3</b>	<b>56</b>	<b>4,7</b>	<b>31</b>	<b>2,6</b>	<b>9</b>	<b>1,5</b>	<b>306</b>	<b>4,6</b>

### 3.2.2.3 Hauteur et direction de vol

Les oiseaux forestiers observés volaient principalement vers le sud (29,4 %) et vers le sud-ouest (19,0 %; (figure 3). Tous les oiseaux forestiers observés volaient sous la hauteur des pales à moins de 50 m du sol à l'exception d'un passereau sp. et d'un junco ardoisé qui volaient entre 50 et 100 m du sol.



**Figure 3** Direction de vol des oiseaux forestiers lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

### 3.2.2.4 Comportement

Le comportement d'un total de 220 oiseaux a été décrit en 2018. Le comportement de 86 oiseaux entendus au chant, au cri et au tambourinage n'a pas été décrit car ces oiseaux n'ont pas été observés. Tous les oiseaux forestiers observés en vol ont conservé le même comportement à l'approche des éoliennes (constance). Un résultat similaire a été obtenu en 2016 et en 2017.

## 4 Conclusion

### 4.1 Suivi de la mortalité

L'impact du parc éolien de la Rivière-du-Moulin sur la faune avienne et les chauves-souris a été documenté pour une quatrième année en 2018 (troisième année pour la phase 2). Le suivi de la mortalité effectué permet de confirmer que l'évaluation de l'impact sur ces espèces présentée dans l'étude de l'initiateur demeure valide (Saint-Laurent Énergies, 2011).

Aucune mortalité de rapace n'a été détectée en 2018; le taux de mortalité est donc nul (0 rapace/éolienne/an).

Au total, 37 carcasses d'oiseaux (autres que des rapaces) ont été trouvées en 2018. Aucun de ces oiseaux n'a de statut particulier. Le taux de mortalité obtenu pour la période couverte en 2018 (2,38 oiseaux/éolienne) est inférieur à la moyenne canadienne (8,2 oiseaux/éolienne) et aux taux obtenus ailleurs en Amérique du Nord.

Au total, 12 carcasses de chauves-souris ont été trouvées en 2018. Ces chauves-souris (cendrée et rousse) sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Le taux obtenu pour la période couverte en 2018 (0,73 chauve-souris/éolienne) est faible et généralement comparable à ceux obtenus au Québec, dans les parcs éoliens en milieu forestier montagneux.

Les résultats de cette troisième année de suivi de la faune avienne et des chauves-souris dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin suggèrent que ce parc présenterait des taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris similaires voire même souvent inférieurs à ce qui est observé dans d'autres parcs éoliens du Québec et d'ailleurs en Amérique du Nord. Le suivi pour la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin est maintenant complété. En effet, il s'agissait en 2018 de la troisième et dernière année prévue dans le programme de suivi.

### 4.2 Suivi de l'utilisation du parc éolien par les oiseaux

La présence et le comportement de la faune avienne dans la phase 2 du parc éolien ont été documentés. Le taux de passage des rapaces est de 0,06 observation/h. Au total, 4 rapaces sans statut particulier ont été observés. En général, les rapaces volaient vers l'ouest ou le sud à moins de 100 m du sol.

Outre les rapaces, 24 espèces d'oiseaux ont été identifiées, les plus abondantes étant le tarin des pins et la paruline à croupion jaune. Une grive de Bicknell, une espèce vulnérable au Québec et menacée au Canada, a été entendue en juin. Les oiseaux forestiers ont été observés à moins de 50 m d'altitude, sous la hauteur des pales d'éoliennes.

Tous les oiseaux observés en 2018 ont volé sans changer de comportement ou de direction de vol à l'approche des éoliennes.

## Bibliographie

- BSC (2018). *Wind Energy Bird and Bat Monitoring Database - Summary of the Findings from Post-construction Monitoring Reports*. Bird Studies Canada, Canadian Wind Energy Association, Environment and Climate Change Canada and Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry. 56 p.
- EDF Energies Nouvelles (2011). *Parc éolien de la Rivière-du-Moulin - Étude d'impact sur l'environnement - Volume 5 : Deuxième série de questions et de commentaires* (dossier 3211-12-158). 21 p. 5 ann.
- Environnement Canada (2007). *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux*. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 41 p.
- Gouvernement du Canada (2018). Gouvernement du Canada. *Registre public des espèces en péril*. Repéré en novembre 2018 à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril.html>.
- Hayes, M. A. (2013). Bats Killed in Large Numbers at United States Wind Energy Facilities. *BioScience*, 63: 975-979.
- Lemaître, J. & J. Drapeau (2015). *Synthèse des mortalités d'oiseaux de proie et de chiroptères dans les parcs éoliens du Québec – rapport préliminaire*. Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 3 p.
- Loss, S. R., T. Will & P. P. Marra (2013). Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. *Biological Conservation*, 168: 201-209.
- MFFP (2018). Gouvernement du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. *Liste des espèces désignées comme menacées ou vulnérables au Québec*. Repéré en novembre 2018 à <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>.
- MRNF (2008). *Protocole de suivi des mortalités d'oiseaux de proie et de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec - 8 janvier 2008*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 18 p.
- Saint-Laurent Énergies (2011). *Parc éolien de la Rivière-du-Moulin - Étude d'impact sur l'environnement - Volume 1 : Rapport principal* (déposée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs). 1 ann.
- Smallwood, K. S. (2013). Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind energy projects. *Wildlife Society Bulletin*, 37 (1): 19-33.
- Zimmerling, J. R. & C. M. Francis (2016). Bat mortality due to wind turbines in Canada. *Journal of Wildlife Management*, 80.
- Zimmerling, J. R., A. C. Pomeroy, M. V. d'Entremont & 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.



## Annexe A Description des zones de suivi à chaque site d'éolienne sélectionné dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Éolienne	Couverture de sol dénudé dans la zone de suivi (%)	Couverture végétale dans la zone de suivi (%)				
		Herbacée courte (≤ 10 cm)	Herbacée moyenne (11 à 50 cm)	Herbacée longue (≥ 50 cm)	Arbustive	Arborescente
1	23,4	0,0	50,1	0,0	0,0	26,4
2	35,0	13,9	25,6	0,0	0,0	25,6
5	26,5	14,1	30,2	0,0	0,0	29,3
9	27,5	0,0	40,0	9,8	0,0	22,7
10	29,7	16,5	23,6	0,0	0,0	30,2
12	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0
15	31,8	34,8	4,4	0,0	0,0	29,0
17	28,6	39,8	1,0	0,0	0,0	30,6
19	31,5	36,0	16,1	0,0	0,0	16,4
20	60,5	0,0	2,9	0,0	0,0	36,6
23	69,3	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7
26	77,5	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5
31	55,6	0,0	4,5	0,0	0,0	39,9
32	73,6	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4
35	67,6	0,0	6,1	3,1	0,0	23,2
36	62,4	0,0	0,0	13,5	0,0	24,1
38	60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	39,9
42	69,5	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5
43	20,7	0,0	36,0	21,2	0,0	22,0
45	31,6	9,4	34,5	0,0	0,0	24,5
46	56,1	0,0	15,0	0,0	0,0	28,9
47	74,5	0,6	0,0	0,0	0,0	24,9
48	83,9	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1
51	73,4	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6
53	77,2	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8
57	81,5	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5
60	98,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
61	78,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0
62	65,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0
65	86,0	0,0	0,0	0,0	8,6	5,4
67	64,2	0,0	0,0	0,0	0,0	35,8
68	80,9	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1
69	35,0	9,2	22,2	6,9	0,0	26,7
70	78,4	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6
76	69,7	0,0	6,5	0,0	3,9	19,9
78	71,2	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8

Éolienne	Couverture de sol dénudé dans la zone de suivi (%)	Couverture végétale dans la zone de suivi (%)				
		Herbacée courte (≤ 10 cm)	Herbacée moyenne (11 à 50 cm)	Herbacée longue (≥ 50 cm)	Arbustive	Arborescente
79	31,1	0,0	28,7	11,0	0,0	29,3
80	90,4	0,0	2,4	0,0	0,0	7,2
81	28,4	16,3	27,1	0,0	0,0	28,2
82	59,9	0,0	12,4	0,0	0,0	27,8
84	60,2	0,0	13,2	7,2	0,0	19,4
86	46,3	8,5	12,5	2,4	0,0	30,3
92	87,7	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3
93	15,2	0,0	46,6	15,0	0,0	23,2
95	23,6	0,0	41,3	6,6	0,0	28,6
107	28,3	0,0	36,2	13,1	7,5	14,9
110	24,2	0,0	42,8	17,9	0,0	15,1
111	30,2	0,0	28,1	18,1	0,0	23,7
174	23,3	8,7	44,1	0,0	0,0	23,9
175	15,0	0,0	47,0	8,5	2,0	27,5

Note : Chaque zone de suivi correspondait à une superficie de 80 m x 80 m centrée sur l'éolienne.

## Annexe B Formules utilisées pour le calcul des taux de mortalité

Les formules présentées ci-dessous sont tirées du protocole de référence provincial (MRNF, 2008).

### Calcul de la persistance des carcasses

La persistance d'une carcasse correspond au nombre de jours où elle demeure dans la zone de recherche au cours d'un test avant de disparaître à cause d'un charognard ou par décomposition. La durée moyenne de persistance est obtenue à l'aide de la formule suivante :

$$\bar{j} = (\sum_{i=1}^f j_i) / f$$

où  $f$  est le nombre de carcasses utilisées au cours d'un test;  
 $j_i$  est la persistance (en jours) de la carcasse  $i$ .

La variance de la persistance moyenne est calculée comme suit :

$$V(\bar{j}) = \frac{1}{f} * \left[ \frac{\sum_{i=1}^f (j_i - \bar{j})^2}{f-1} \right]$$

### Calcul du taux d'efficacité des observateurs

L'efficacité d'un observateur,  $d$ , correspond à la proportion de leurres qu'il a trouvés. Le taux d'efficacité est obtenu comme suit :

$d$  = nombre de leurres trouvés / nombre total de leurres disposés.

La variance associée à ce taux d'efficacité est calculée comme suit :

$$V(d) = \frac{d * (1 - d)}{f}$$

où  $f$  est le nombre total de leurres utilisés pour le test.

**Calcul du taux de mortalité**

1. Extrapoler le nombre de carcasses à l'ensemble de la zone de suivi :

$$C_i = C_{\text{obs}} / p$$

où  $C_{\text{obs}}$  est le nombre de carcasses découvertes à un site d'éolienne;  
 $p$  est la proportion de la zone de suivi couverte par l'observateur à ce site.

2. Évaluer le nombre moyen de carcasses détectées par visite et la variance :

$$\bar{c} = \sum_i^v c_i / v$$

$$V(\bar{c}) = \frac{1}{v} * \left[ \frac{\sum_i^v (c_i - \bar{c})^2}{v-1} \right]$$

où  $C_i$  est le nombre de carcasses détectées (après extrapolation) pendant la visite  $i$ ;  
 $v$  est le nombre total de visites effectuées durant la période visée.

3. Estimer le nombre total de mortalités,  $m$  :

$$m = (E \times I \times C) / (k \times \bar{j} \times d)$$

où  $E$  est le nombre total d'éoliennes dans le parc éolien;  
 $I$  est l'intervalle entre chacune des recherches de carcasses (en jours);  
 $C$  est le nombre total de carcasses découvertes pendant l'étude (après extrapolation);  
 $k$  est le nombre d'éoliennes sélectionnées;  
 $\bar{j}$  est la durée moyenne de persistance des carcasses (en jours);  
 $d$  est le taux d'efficacité des observateurs.

Afin de calculer la variance associée à la mortalité, calculer d'abord :

$$V(\bar{j} \times d) = (\bar{j}^2 \times V(d)) + (d^2 \times V(\bar{j})) - (V(\bar{j}) \times V(d))$$

et puis :

$$V(m) = (E^2/k^2) \times I^2 \times m^2 \times [(V(\bar{j} \times d) / \bar{j}^2 \times \bar{d}^2) + (V(\bar{c}) / \bar{c}^2)]$$

4. Calculer le taux de mortalité,  $t$ , exprimé en nombre d'individus par éolienne et par jour pour chaque période de suivi couverte :

$$t = m / E / j$$

où  $m$  est le nombre total estimé de mortalités;  
 $E$  est le nombre total d'éoliennes dans le parc éolien;  
 $j$  est le nombre de jours durant la période visée.



## ***Annexe C Photographies des types de leurres utilisés afin de tester l'efficacité des observateurs dans le parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018***



Oiseau (petit)



Oiseau (moyen)



Oiseau (grand)



Chauve-souris



## Annexe D Conditions météorologiques lors du suivi de la mortalité réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Date (aaaammjj)	Température (°C)			Force du vent (Beaufort)			Direction du vent			Couverture nuageuse (%)			Précipitations			Pression atmosphérique (kPa)		
	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi
20180409	-	-6	-5	-	4 raf 5	4 raf 6	-	NO	NO	-	75-100	75-100	-	0	0	91,88	92,07	92,16
20180410	-6	-3	-	3 raf 4	3 raf 5	-	SO	O	-	75-100	75-100	-	0	0	-	92,44	92,34	92,25
20180411	-5	0	-	3 raf 4	3 raf 4	-	SO	S	-	0-25	75-100	-	0	0	-	92,22	92,08	91,98
20180412	0	0	3	3 raf 4	3 raf 4	3 raf 5	SO	SO	SO	25-50	25-50	75-100	0	0	0	92,05	91,88	91,73
20180416	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93,03	92,70	92,38
20180417	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,68	90,47	90,36
20180418	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,21	90,29	90,44
20180419	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,97	91,03	91,16
20180423	-1	3	12	2	2 raf 4	2 raf 4	O	NO	O	0-25	50-75	75-100	0	0	0	93,56	93,41	93,23
20180424	6	-	-	4 raf 5	-	-	SO	-	-	50-75	-	-	0	-	-	92,88	92,75	92,60
20180425	-	8	7	-	1 raf 2	3 raf 4	-	O	S	-	75-100	75-100	-	0	0	92,46	92,30	92,23
20180426	6	5	-	0 raf 1	1	-	-	NO	-	75-100	75-100	-	1	3	-	90,97	90,81	90,72
20180430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,27	92,28	92,28
20180501	-	10	12	-	1 raf 2	1 raf 3	-	O	O	-	50-75	50-75	-	0	0	92,16	92,00	91,91
20180502	8	14	-	3 raf 4	4 raf 5	-	O	O	-	50-75	50-75	-	0	0	-	91,57	91,50	91,60
20180503	7	10	7	3	3	3	SO	SO	SO	75-100	75-100	75-100	1	1	2	91,99	91,92	91,91
20180504	-	5	6	-	2	2	-	SE	SE	-	75-100	75-100	-	0	0	92,08	91,83	91,53
20180507	-5	1	-	4	4	-	N	NO	-	0-25	0-25	-	0	0	-	92,68	92,62	92,62
20180508	7	11	12	6	6 raf 7	6	SO	SO	O	0-25	75-100	25-50	0	0	0	92,71	92,60	92,62
20180509	6	12	17	0 raf 2	0 raf 2	0 raf 2	-	-	-	0-25	50-75	50-75	0	0	0	92,99	92,86	92,80
20180510	-	17	10	-	6 raf 7	6 raf 7	-	S	S	-	50-75	75-100	-	0	3	91,66	91,18	90,95
20180514	10	14	11	4 raf 5	5 raf 6	5 raf 6	SO	SO	SO	0-25	25-50	75-100	0	0	3	91,59	91,59	91,55
20180515	8	6	5	2 raf 3	3 raf 4	3 raf 4	N	NO	N	75-100	75-100	75-100	0	0	0	91,42	91,58	91,78
20180516	-3	2	4	1	3 raf 4	3 raf 4	S	SO	S	25-50	75-100	75-100	0	6	0	92,59	92,51	92,26
20180517	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,48	92,67	92,72
20180518	0	1	8	2	3	1 raf 2	NO	NO	NO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	93,58	93,58	93,50

Date (aaaaammjj)	Température (°C)			Force du vent (Beaufort)			Direction du vent			Couverture nuageuse (%)			Précipitations			Pression atmosphérique (kPa)		
	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi
20180522	11	15	20	6 raf 7	6 raf 7	6 raf 7	SO	SO	SO	75-100	75-100	75-100	3	0	0	92,59	92,36	92,10
20180523	2	7	7	3 raf 4	4 raf 5	3 raf 5	SO	SO	SO	50-75	75-100	50-75	0	0	0	91,98	92,13	92,17
20180524	3	9	-	1 raf 2	3 raf 4	-	NO	N	-	0-25	25-50	-	0	0	-	92,58	92,43	92,29
20180525	12	16	-	4 raf 5	4 raf 5	-	O	O	-	75-100	50-75	-	0	0	-	91,36	91,20	91,07
20180528	10	11	11	6 raf 7	6 raf 7	6 raf 7	SO	SO	SO	75-100	75-100	75-100	4	4	1	92,19	92,10	92,06
20180529	6	7	-	5	2 raf 4	-	NO	NO	-	75-100	0-25	-	1	0	-	92,64	92,74	92,80
20180530	10	20	-	1 raf 3	1 raf 3	-	S	S	-	75-100	0-25	-	0	0	-	93,04	92,89	92,68
20180531	20	25	-	2 raf 3	3 raf 4	-	SO	SO	-	25-50	50-75	-	0	0	-	92,45	92,29	92,13
20180604	4	2	6	4 raf 5	4 raf 5	4 raf 5	SE	SE	SE	75-100	75-100	75-100	3	3	3	91,84	91,65	91,49
20180605	7	12	8	3 raf 4	2 raf 3	0	S	S	-	75-100	75-100	75-100	0	0	3	91,21	91,22	91,28
20180606	7	11	-	2 raf 3	2 raf 4	-	N	N	-	0-25	25-50	-	0	0	-	91,90	91,91	91,98
20180607	11	-	-	2 raf 4	-	-	SO	-	-	75-100	-	-	0	-	-	92,30	92,27	92,25
20180611	8	11	16	1	2 raf 4	2 raf 4	N	N	N	0-25	0-25	0-25	0	0	0	92,83	92,80	92,67
20180612	16	20	24	5 raf 6	5 raf 6	6 raf 7	O	O	O	75-100	0-25	50-75	0	0	0	92,18	91,83	91,58
20180613	9	14	-	0	0 raf 1	-	-	-	-	75-100	75-100	-	3	3	-	91,90	91,85	91,69
20180614	4	5	-	5 raf 6	5 raf 6	-	E	E	-	75-100	75-100	-	3	3	-	91,42	91,62	91,74
20180618	18	18	16	4	4 raf 6	4 raf 5	O	O	O	75-100	75-100	75-100	4	5	4	91,46	91,28	91,27
20180619	8	10	15	5 raf 6	5 raf 6	5 raf 6	NO	NO	NO	25-50	0-25	25-50	0	0	0	91,73	91,77	91,86
20180620	11	13	-	4	4 raf 5	-	SO	SO	-	75-100	75-100	-	3	0	-	91,52	91,48	91,41
20180621	5	8	-	3	3	-	N	NO	-	75-100	75-100	-	0	0	-	92,01	92,04	92,07
20180625	10	14	15	1	2 raf 3	3 raf 4	NO	N	N	25-50	50-75	75-100	0	0	0	92,42	92,50	92,64
20180626	10	16	-	1 raf 2	3 raf 4	-	O	NO	-	0-25	0-25	-	0	0	-	93,06	92,87	92,65
20180627	17	22	-	1 raf 2	2 raf 3	-	O	O	-	0-25	0-25	-	0	0	-	92,38	92,25	92,13
20180628	19	-	-	1 raf 2	-	-	S	-	-	75-100	-	-	0	-	-	91,94	91,84	91,73
20180703	-	-	26	-	-	5 raf 6	-	-	O	-	-	50-75	-	-	0	92,97	93,05	93,09
20180704	18	22	25	3 raf 5	3 raf 5	3 raf 5	O	O	O	75-100	75-100	75-100	0	0	0	93,57	93,49	93,44
20180705	25	26	-	4 raf 5	4 raf 5	-	O	O	-	50-75	25-50	-	0	0	-	93,16	92,94	92,73
20180706	10	10	-	5 raf 6	6	-	NO	NO	-	75-100	75-100	-	0	3	-	92,08	92,21	92,41
20180709	20	26	-	4 raf 5	6	-	SO	O	-	0-25	50-75	-	0	0	-	92,54	92,41	92,41
20180711	-	16	18	-	1 raf 3	1 raf 3	-	O	O	-	75-100	75-100	-	0	0	92,68	92,67	92,67

Date (aaaaammjj)	Température (°C)			Force du vent (Beaufort)			Direction du vent			Couverture nuageuse (%)			Précipitations			Pression atmosphérique (kPa)		
	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi
20180712	-	17	18	-	1 raf 2	1 raf 2	-	N	N	-	25-50	50-75	-	0	0	93,10	93,16	93,12
20180713	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93,35	93,22	93,08
20180716	-	27	28	-	1 raf 3	1 raf 3	-	O	SO	-	25-50	75-100	-	0	0	92,54	92,45	92,34
20180717	17	20	-	5 raf 6	4 raf 5	-	SO	SO	-	75-100	75-100	-	0	3	-	91,74	91,65	91,62
20180718	11	13	16	5 raf 6	5 raf 6	5 raf 6	N	N	NO	50-75	50-75	25-50	0	0	0	92,17	92,22	92,23
20180719	13	-	-	1 raf 3	-	-	O	-	-	0-25	-	-	0	-	-	92,64	92,56	92,52
20180723	24	24	25	0 raf 1	1 raf 2	1 raf 2	-	SO	SO	75-100	75-100	75-100	0	0	0	93,30	93,30	93,28
20180724	19	22	24	5 raf 6	6 raf 7	7	S	S	SO	75-100	75-100	75-100	2	0	0	93,16	93,11	92,98
20180725	18	18	-	6 raf 7	6 raf 7	-	S	S	-	75-100	75-100	-	3	3	-	92,52	92,45	92,26
20180726	18	23	-	0 raf 1	0	-	-	-	-	75-100	75-100	-	1	0	-	91,96	91,88	91,94
20180730	16	20	24	3 raf 4	3 raf 4	3 raf 4	O	O	O	25-50	50-75	50-75	0	0	0	92,70	92,68	92,67
20180731	20	24	-	1 raf 3	2 raf 4	-	O	O	-	0-25	50-75	-	0	0	-	92,84	92,81	92,78
20180801	21	23	-	3 raf 4	3 raf 4	-	SO	SO	-	50-75	75-100	-	0	0	-	92,80	92,65	92,54
20180802	18	16	-	3 raf 4	2 raf 3	-	S	O	-	75-100	75-100	-	3	2	-	92,13	92,32	92,52
20180806	22	24	24	3 raf 5	3 raf 5	4 raf 5	SO	O	O	50-75	75-100	75-100	0	0	0	-	-	-
20180807	16	16	-	5 raf 6	2 raf 4	-	SO	SO	-	75-100	75-100	-	4	3	-	-	-	-
20180808	19	22	-	0	0 raf 2	-	-	-	-	75-100	75-100	-	0	0	-	92,40	92,27	92,17
20180809	16	20	-	0 raf 1	1 raf 2	-	-	O	-	75-100	75-100	-	0	0	-	91,69	91,54	91,46
20180813	20	28	-	0 raf 1	1 raf 2	-	-	O	-	0-25	50-75	-	0	0	-	92,99	92,87	92,70
20180814	22	26	-	1 raf 2	1 raf 3	-	S	SO	-	0-25	50-75	-	0	0	-	92,36	92,20	92,09
20180815	17	22	-	1 raf 3	2 raf 3	-	NO	O	-	75-100	75-100	-	0	0	-	91,99	92,03	91,96
20180816	10	10	-	2 raf 3	2 raf 3	-	NO	NO	-	75-100	75-100	-	0	2	-	92,56	92,63	92,68
20180821	-	20	21	-	1 raf 2	1 raf 2	-	O	O	-	50-75	50-75	-	0	0	92,84	92,65	92,55
20180822	-	16	17	-	3 raf 4	4 raf 5	-	S	O	-	75-100	75-100	-	0	2	91,17	90,94	90,79
20180823	12	15	16	2 raf 3	2 raf 3	2 raf 3	NO	NO	O	75-100	50-75	50-75	0	0	0	91,75	91,85	91,89
20180824	-	20	21	-	2 raf 3	2 raf 3	-	O	O	-	75-100	75-100	-	0	0	92,65	92,72	92,82
20180827	-	24	24	-	2	2	-	S	O	-	25-50	0-25	-	0	0	92,64	92,60	92,50
20180828	20	26	20	4	5	8	N	O	SO	75-100	50-75	75-100	0	0	4	92,04	91,83	91,66
20180829	13	15	17	0	2	5	-	SO	SO	75-100	75-100	75-100	0	4	4	92,14	91,95	91,74
20180830	15	15	11	2	3	2	E	O	NO	75-100	75-100	75-100	0	0	0	92,74	92,95	93,02

Date (aaaaammjj)	Température (°C)			Force du vent (Beaufort)			Direction du vent			Couverture nuageuse (%)			Précipitations			Pression atmosphérique (kPa)		
	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi	Matin	Midi	Après-midi
20180903	19	23	21	5	6	5	O	O	O	75-100	75-100	75-100	4	4	4	92,85	92,72	92,65
20180904	17	19	19	2	2	3	SO	NO	O	50-75	0-25	75-100	0	0	0	93,40	93,38	93,28
20180905	18	17	17	6	3	2	O	SO	S	75-100	75-100	75-100	0	0	0	93,00	92,87	92,70
20180906	16	15	15	2	2	2	O	NO	N	75-100	75-100	25-50	0	0	0	92,80	92,89	92,90
20180910	10	14	12	2	2	0	O	S	-	0-25	75-100	75-100	0	0	0	93,66	93,61	93,50
20180911	14	13	14	2	1	0	O	SO	-	75-100	75-100	75-100	4	4	1	92,95	92,89	92,90
20180912	13	21	24	0	0	1	-	-	N	-	-	25-50	0	0	0	93,43	93,43	93,37
20180913	14	24	-	1	1	-	N	N	-	0-25	0-25	-	0	0	-	93,57	93,51	93,46
20180917	21	23	22	5	6	6	O	O	SO	75-100	75-100	75-100	0	4	0	92,43	92,27	91,99
20180918	15	10	7	1	1	1	NO	NE	E	75-100	75-100	75-100	1	1	1	91,79	91,87	91,93
20180919	12	9	7	0	1	1	-	NE	N	75-100	75-100	75-100	1	1	1	92,53	92,61	92,63
20180920	15	16	11	1	1	1	N	NO	NO	75-100	50-75	75-100	0	0	0	93,17	93,15	93,12
20180924	-1	5	6	1	0	1	N	-	NE	0-25	0-25	0-25	0	0	0	94,21	94,14	94,00
20180925	7	7	5	6	8	8	S	S	S	25-50	75-100	75-100	0	0	4	93,53	93,29	93,07
20180927	3	7	10	2	1	0	NO	NO	-	25-50	0-25	0-25	0	0	0	92,81	92,86	92,85
20180928	8	12	14	4	3	4	S	S	S	75-100	25-50	0-25	0	0	0	92,63	92,47	92,30
20181001	1	2	-	1	2	-	NO	O	-	75-100	75-100	-	0	0	-	93,37	93,38	93,43
20181002	3	5	5	2	1	1	SE	S	S	75-100	75-100	75-100	0	0	0	93,25	93,02	92,83
20181003	5	10	8	0	1	0	-	SO	-	50-75	75-100	75-100	0	0	0	92,62	92,54	92,56
20181004	11	11	13	8	8	9	SO	O	NO	75-100	75-100	75-100	0	4	4	91,33	91,29	91,55
20181008	-5	-	-	0	-	-	-	-	-	75-100	-	-	0	-	-	93,87	93,70	93,44
20181009	13	14	13	7	8	8	N	NO	O	75-100	75-100	75-100	4	1,4	1,4	92,50	92,40	92,38
20181010	2	2	2	0	0	0	-	-	-	75-100	75-100	75-100	1,4	1,4	1,4	92,59	92,56	92,48
20181012	1	1	1	2	0	0	SO	-	-	75-100	75-100	75-100	4	7	6	90,74	90,68	90,68
20181015	3	4	6	3	3	3	SO	SO	SO	75-100	75-100	75-100	0	0	0	92,26	91,84	91,37
20181017	0	0	-2	1	1	2	NO	NO	NO	75-100	75-100	75-100	7	7	0	90,86	90,77	90,92
20181022	-8	-7	-5	1	1	1	NO	NO	NO	75-100	75-100	75-100	0	7	0	92,06	92,13	92,23
20181023	-5	0	-1	0	0	0	-	-	-	0-25	0-25	75-100	0	0	0	92,60	92,50	92,43
20181024	-5	-4	-4	2	1	0	S	E	-	75-100	75-100	75-100	1	1	0	92,53	92,41	92,46
20181025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,88	91,79	91,71

Date (aaaaammjj)	Température (°C)			Force du vent (Beaufort)			Direction du vent			Couverture nuageuse (%)			Précipitations			Pression atmosphérique (kPa)		
	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi	Matin	Midi	Après- midi
20181029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,16	91,15	91,18
20181030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,62	91,70	91,86
20181031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92,12	91,94	91,72
20181101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,76	91,75	91,79

- : aucune donnée

**Vitesse moyenne du vent et en rafale (raf) selon l'échelle de Beaufort :**

- 0 : Calme (< 1 km/h)
- 1 : Très légère brise (1-5 km/h)
- 2 : Légère brise (6-11 km/h)
- 3 : Petite brise (12-19 km/h)
- 4 : Jolie brise (20-28 km/h)
- 5 : Bonne brise (29-38 km/h)
- 6 : Vent frais (39-49 km/h)
- 7 : Grand frais (50-61 km/h)
- 8 : Coup de vent (62-74 km/h)
- 9 : Fort coup de vent (75-87 km/h)
- 10 : Tempête (88-102 km/h)

**Précipitations :**

- 0 : Aucune
- 1 : Brouillard
- 2 : Bruine
- 3 : Pluie faible
- 4 : Pluie moyenne
- 5 : Pluie forte
- 6 : Neige faible
- 7 : Neige moyenne
- 8 : Neige forte

Pression atmosphérique enregistrée à la station météorologique d'Environnement Canada située à L'Étape.





## Annexe E Conditions météorologiques lors du suivi de l'utilisation de la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Date (aaaammjj)	Point d'observation	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Précipitations	Force du vent (Beaufort)	Direction du vent	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux
20180412	S3	12:15	13:00	45	0	0	3 raf 4	SO	25-50	Haut
20180412	S3	13:00	14:00	60	1	0	3 raf 4	SO	50-75	Haut
20180412	S3	14:00	15:00	60	2	0	3 raf 5	SO	75-100	Haut
20180412	S3	15:00	15:15	15	3	0	3 raf 5	SO	50-75	Haut
20180415	S3	09:00	10:00	60	-16	0	2	NE	0-25	Haut
20180415	S3	10:00	11:00	60	-14	0	2 raf 3	NE	0-25	Haut
20180415	S3	11:00	12:00	60	-11	0	2 raf 3	NE	0-25	Haut
20180415	S4	12:45	13:00	15	-10	0	2 raf 3	NE	0-25	Haut
20180415	S4	13:00	14:00	60	-10	0	2 raf 3	NE	0-25	Haut
20180415	S4	14:00	15:00	60	-11	0	1 raf 3	NE	25-50	Haut
20180415	S4	15:00	15:45	45	-10	0	1 raf 3	NE	50-75	Haut
20180423	S4	09:00	10:00	60	-1	0	2	O	0-25	Haut
20180423	S4	10:00	11:00	60	1	0	2 raf 3	O	0-25	Haut
20180423	S4	11:00	12:00	60	3	0	2 raf 4	O	25-50	Haut
20180510	S3	08:35	09:00	25	9	0	6 raf 7	S	50-75	Haut
20180510	S3	09:00	10:00	60	10	0	6 raf 7	S	50-75	Haut
20180510	S3	10:00	11:00	60	11	0	6 raf 7	S	25-50	Haut
20180510	S3	11:00	11:35	35	12	0	5 raf 6	S	25-50	Haut
20180514	S3	11:40	12:00	20	14	0	5 raf 6	SO	25-50	Haut
20180514	S3	12:00	13:00	60	15	0	5 raf 6	SO	25-50	Haut
20180514	S3	13:00	14:00	60	15	0	5 raf 6	SO	25-50	Haut
20180514	S3	14:00	14:40	40	13	0	5 raf 6	SO	75-100	Haut
20180516	S4	09:00	10:00	60	-1	0	1 raf 2	S	25-50	Haut
20180516	S4	10:00	11:00	60	-1	0	2 raf 3	SO	75-100	Haut
20180516	S4	11:00	12:00	60	1	0	2 raf 3	SO	75-100	Haut
20180518	S4	12:40	13:00	20	2	0	2 raf 3	NO	0-25	Haut
20180518	S4	13:00	14:00	60	4	0	1 raf 3	NO	0-25	Haut
20180518	S4	14:00	15:00	60	5	0	1 raf 3	NO	0-25	Haut

Date (aaaammjj)	Point d'observation	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Précipitations	Force du vent (Beaufort)	Direction du vent	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux
20180518	S4	15:00	15:40	40	5	0	1 raf 3	NO	0-25	Haut
20180519	S4	09:00	10:00	60	10	0	2 raf 3	SO	0-25	Haut
20180519	S4	10:00	11:00	60	12	0	2 raf 3	SO	0-25	Haut
20180519	S4	11:00	12:00	60	14	0	1 raf 3	SO	0-25	Haut
20180519	S3	12:50	13:00	10	18	0	1 raf 3	SO	50-75	Haut
20180519	S3	13:00	14:00	60	18	0	1 raf 3	S	75-100	Haut
20180519	S3	14:00	15:00	60	20	0	2 raf 4	S	75-100	Haut
20180519	S3	15:00	15:50	50	18	0	2 raf 4	S	75-100	Haut
20180521	S3	08:40	09:00	20	5	0	5 raf 6	O	50-75	Haut
20180521	S3	09:00	10:00	60	5	0	5 raf 6	O	50-75	Haut
20180521	S3	10:00	11:00	60	6	0	5 raf 6	NO	75-100	Moyen
20180521	S3	11:00	11:40	40	6	0	5 raf 6	NO	50-75	Haut
20180521	S4	12:25	13:00	35	8	0	5 raf 6	NO	25-50	Haut
20180521	S4	13:00	14:00	60	8	0	5 raf 6	NO	25-50	Haut
20180521	S4	14:00	15:00	60	9	0	5 raf 7	NO	0-25	Haut
20180521	S4	15:00	15:25	25	8	0	5 raf 7	NO	0-25	Haut
20180606	S4	12:30	13:00	30	11	0	2 raf 4	NO	50-75	Haut
20180606	S4	13:00	14:00	60	11	0	2 raf 3	NO	50-75	Haut
20180606	S4	14:00	15:00	60	11	0	2 raf 3	NO	25-50	Haut
20180606	S4	15:00	15:30	30	11	0	2 raf 3	N	25-50	Haut
20180611	S4	08:45	09:00	15	8	0	1 raf 2	N	0-25	Haut
20180611	S4	09:00	10:00	60	8	0	2 raf 3	N	0-25	Haut
20180611	S4	10:00	11:00	60	9	0	2 raf 4	N	0-25	Haut
20180611	S4	11:00	11:45	45	10	0	3 raf 4	N	0-25	Haut
20180622	S3	08:45	09:00	15	10	0	3 raf 4	SO	0-25	Haut
20180622	S3	09:00	10:00	60	10	0	3 raf 4	SO	0-25	Haut
20180622	S3	10:00	11:00	60	13	0	3 raf 4	SO	0-25	Haut
20180622	S3	11:00	11:45	45	15	0	3 raf 4	SO	0-25	Haut
20180622	S3	11:45	12:00	15	15	0	3 raf 4	SO	0-25	Haut
20180622	S3	12:00	13:00	60	16	0	3 raf 5	SO	0-25	Haut
20180622	S3	13:00	14:00	60	18	0	3 raf 5	SO	0-25	Haut
20180622	S3	14:00	14:45	45	19	0	3 raf 5	SO	0-25	Haut
20180927	S3	09:00	10:00	60	3	0	2	SO	0-25	Moyen

Date (aaaammjj)	Point d'observation	Début	Fin	Durée (min)	Température (°C)	Précipitations	Force du vent (Beaufort)	Direction du vent	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux
20180927	S3	10:00	11:00	60	4	0	2	O	0-25	Moyen
20180927	S3	11:00	12:00	60	5	0	2 raf 3	O	0-25	Moyen
20180927	S4	12:30	13:00	30	7	0	2 raf 4	O	0-25	Moyen
20180927	S4	13:00	14:00	60	9	0	2 raf 4	O	25-50	Moyen
20180927	S4	14:00	15:00	60	10	0	2 raf 4	O	25-50	Moyen
20180927	S4	15:00	15:30	30	10	0	2 raf 3	O	25-50	Moyen
20180928	S4	09:00	10:00	60	8	0	3 raf 5	SO	75-100	Moyen
20180928	S4	10:00	11:00	60	9	0	4 raf 5	SO	75-100	Moyen
20180928	S4	11:00	12:00	60	10	0	4 raf 5	SO	50-75	Moyen
20180928	S3	12:30	13:00	30	13	0	1 raf 3	S	75-100	Moyen
20180928	S3	13:00	14:00	60	14	0	1 raf 3	S	75-100	Moyen
20180928	S3	14:00	15:00	60	14	0	1 raf 3	S	50-75	Moyen
20180928	S3	15:00	15:30	30	15	0	1 raf 3	S	50-75	Moyen
20181005	S3	09:00	10:00	60	-3	0	1 raf 2	NO	50-75	Moyen
20181005	S3	10:00	11:00	60	-2	0	1 raf 3	NO	50-75	Moyen
20181005	S3	11:00	12:00	60	-1	0	1 raf 3	NO	75-100	Moyen
20181005	S4	12:30	13:00	30	0	0	1	NO	75-100	Moyen
20181005	S4	13:00	14:00	60	0	0	2 raf 3	NO	75-100	Moyen
20181005	S4	14:00	15:00	60	1	0	2 raf 3	NO	75-100	Moyen
20181005	S4	15:00	15:30	30	0	0	3 raf 4	NO	75-100	Moyen

n. d. : non déterminé

**Vitesse moyenne du vent et en rafale (raf) selon l'échelle de Beaufort :**

0 : Calme (< 1 km/h)  
 1 : Très légère brise (1-5 km/h)  
 2 : Légère brise (6-11 km/h)  
 3 : Petite brise (12-19 km/h)  
 4 : Jolie brise (20-28 km/h)  
 5 : Bonne brise (29-38 km/h)  
 6 : Vent frais (39-49 km/h)  
 7 : Grand frais (50-61 km/h)

**Plafond nuageux :**

Bas : Présence de nuages au sommet des montagnes  
 Moyen : Présence de nuages entre le sommet des montagnes et une altitude de 2 km  
 Haut : Présence de nuages à plus de 2 km d'altitude

**Précipitations :** 0 : Aucune; 1 : Brouillard; 2 : Bruine; 3 : Pluie faible; 4 : Pluie moyenne; 5 : Pluie forte; 6 : Neige faible; 7 : Neige moyenne; 8 : Neige forte



## Annexe F Carcasses trouvées lors du suivi de la mortalité réalisé dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018

Date (aaaa-mm-jj)	Heure	Éolienne	Modèle éolienne	Espèce	Nbre	Sexe	Âge	Azimut (°)	Distance (m)	Couverture de la zone de suivi (%)	Obs.	Période	État	Cause probable	Substrat
20180424	09:39	65	1	Pic maculé	1	F	A	90	35	91,4	1	MP	Intacte	Possible collision	Neige
20180425	11:11	78	1	Sizerin flammé	1	Ind.	A	90	15	91,8	1	MP	Intacte	Possible collision	Neige
20180425	14:29	42	1	Roitelet à couronne dorée	1	M	A	21	28	72,5	1	MP	Intacte	Possible collision	Neige
20180426	09:09	110	1	Roitelet à couronne dorée	1	Ind.	A	89	32	83,8	1	MP	Partiellement détériorée	Possible collision	Neige
20180503	09:51	76	1	Roitelet à couronne dorée	1	M	A	24	12	77,1	1	MP	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180508	09:34	70	1	Roitelet à couronne rubis	1	F	A	55	5	73,7	1	MP	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180510	13:44	107	1	Sittelle à poitrine rousse	1	M	A	356	34	72,2	1	MP	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180515	15:45	32	1	Roitelet à couronne rubis	1	M	A	262	25	73,9	1	MP	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180531	07:56	43	1	Paruline à poitrine baie	1	M	A	351	24	81,5	1	MP	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180606	11:24	42	1	Chauve-souris cendrée	1	F	Ind.	15	5	69,8	1	R	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180614	11:50	174	1	Paruline à tête cendrée	1	M	A	27	27	80,0	1	R	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180620	11:23	82	1	Passereau sp.	1	Ind.	Ind.	191	30	76,8	1	R	Détériorée	Possible collision	Végétation courte (< 15 cm)
20180704	12:10	57	1	Sittelle à poitrine rousse	1	M	A	135	39	84,0	1	R	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180716	12:26	12	1	Passereau sp.	1	Ind.	Ind.	5	12	80,7	1	R	Détériorée	Indéterminée	Sol nu
20180723	10:07	9	1	Chauve-souris cendrée	1	M	Ind.	312	36	83,5	1	R	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180723	10:07	9	1	Chauve-souris rousse	1	Ind.	Ind.	14	6	83,5	1	R	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180723	10:54	10	1	Chauve-souris cendrée	1	Ind.	Ind.	211	26	70,9	1	R	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180731	12:28	68	1	Chauve-souris cendrée	1	Ind.	Ind.	317	10	82,8	1	R	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180801	09:24	78	1	Chauve-souris cendrée	1	M	Ind.	45	36	70,2	1	R	Intacte	Possible collision	Sol nu

Date (aaaammjj)	Heure	Éolienne	Modèle éolienne	Espèce	Nbre	Sexe	Âge	Azimut (°)	Distance (m)	Couverture de la zone de suivi (%)	Obs.	Période	État	Cause probable	Substrat
20180801	10:03	79	1	Passereau sp.	1	Ind.	Ind.	72	28	72,5	1	R	Détériorée	Indéterminée	Végétation moyenne (15 à 50 cm)
20180806	09:07	10	1	Chauve-souris cendrée	1	M	Ind.	320	7	70,9	1	R	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180807	08:46	53	1	Sittelle à poitrine rousse	1	Ind.	Ind.	294	1	76,1	1	R	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180808	08:16	92	1	Sittelle à poitrine rousse	1	M	Ind.	313	29	93,3	1	R	Détériorée	Indéterminée	Sol nu
20180809	11:53	45	1	Passereau sp.	1	Ind.	Ind.	337	2	80,1	1	R	Détériorée	Indéterminée	Sol nu
20180813	07:17	32	1	Chauve-souris rousse	1	Ind.	Ind.	30	8	74,7	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180813	10:30	12	1	Grive à dos olive	1	Ind.	J	21	1	81,5	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180814	07:06	47	1	Roitelet à couronne rubis	1	F	A	67	44	78,2	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180814	12:20	70	1	Roitelet à couronne rubis	1	F	A	47	4	91,8	2	MA	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180816	07:57	95	1	Chauve-souris cendrée	1	F	A	194	22	62,5	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180816	08:58	175	1	Chauve-souris rousse	1	Ind.	Ind.	56	8	71,6	2	MA	Détériorée	Possible collision	Sol nu
20180816	09:47	107	1	Sittelle à poitrine rousse	1	Ind.	Ind.	77	16	70,4	2	MA	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180821	13:05	31	2	Chauve-souris rousse	1	M	A	21	25	60,0	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180903	10:30	32	1	Paruline sp.	1	Ind.	Ind.	110	34	74,7	2	MA	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu
20180904	10:46	47	1	Paruline à tête cendrée	1	Ind.	Ind.	77	25	78,2	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180904	13:45	60	1	Paruline à tête cendrée	1	Ind.	Ind.	188	40	99,8	2	MA	Intacte	Indéterminée	Sol nu
20180904	13:45	60	1	Paruline à tête cendrée	1	Ind.	Ind.	173	44	99,8	2	MA	Intacte	Indéterminée	Sol nu
20180904	15:58	67	1	Paruline rayée	1	Ind.	Ind.	347	12	61,1	2	MA	Partiellement détériorée	Indéterminée	Sol nu
20180905	10:28	36	1	Paruline sp.	1	Ind.	Ind.	126	35	76,1	2	MA	Détériorée	Indéterminée	Sol nu
20180905	12:25	78	1	Paruline des ruisseaux	1	Ind.	Ind.	349	22	73,7	2	MA	Intacte	Indéterminée	Sol nu
20180917	11:15	32	1	Chauve-souris rousse	1	M	Ind.	221	24	74,7	2	MA	Intacte	Indéterminée	Sol nu
20180919	11:55	76	1	Paruline à tête cendrée	1	Ind.	Ind.	235	40	76,5	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180919	11:55	76	1	Paruline à tête cendrée	1	Ind.	Ind.	227	30	76,5	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180919	12:35	78	1	Paruline à tête cendrée	1	Ind.	Ind.	353	23	73,7	2	MA	Détériorée	Indéterminée	Sol nu
20180919	15:45	84	1	Paruline rayée	1	Ind.	J	333	13	82,7	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20180920	10:39	93	1	Paruline à tête cendrée	1	Ind.	Ind.	315	6	80,3	2	MA	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol nu

Date (aaaammjj)	Heure	Éolienne	Modèle éolienne	Espèce	Nbre	Sexe	Âge	Azimut (°)	Distance (m)	Couverture de la zone de suivi (%)	Obs.	Période	État	Cause probable	Substrat
20180920	13:20	107	1	Paruline à tête cendrée	1	Ind.	Ind.	271	17	70,4	2	MA	Détériorée	Indéterminée	Sol nu
20181002	12:40	53	1	Paruline à croupion jaune	1	M	Ind.	234	18	74,6	2	MA	Intacte	Possible collision	Sol nu
20181003	14:05	78	1	Roitelet à couronne dorée	1	Ind.	Ind.	62	22	73,7	2	MA	Intacte	Indéterminée	Sol nu
20181003	14:57	80	1	Roitelet à couronne rubis	1	Ind.	Ind.	76	26	94,2	2	MA	Intacte	Indéterminée	Sol nu

<b>Légende</b>	Ind. : indéterminé	<b>Modèle d'éolienne</b>	1 : Servion MM92	<b>Période</b>	MP : migration printanière
	Obs. : observateur		2 : Servion MM82		R : reproduction
	A : adulte				MA : migration automnale
	I : immature				
	M : mâle				
	F : femelle				

CONFIDENTIEL





## ***Annexe G Photographies des carcasses d'oiseaux et de chauves-souris trouvées dans la phase 2 du parc éolien de la Rivière-du-Moulin en 2018***



Pic maculé (éolienne 65, 2018-04-24)



Sizerin flammé (éolienne 78, 2018-04-25)



Roitelet à couronne dorée (éolienne 42, 2018-04-25)



Roitelet à couronne dorée (éolienne 110, 2018-04-26)



Roitelet à couronne dorée (éolienne 76, 2018-05-03)



Roitelet à couronne rubis (éolienne 70, 2018-05-08)



Sittelle à poitrine rousse (éolienne 107, 2018-05-10)



Roitelet à couronne rubis (éolienne 32, 2018-05-15)



Paruline à poitrine baie (éolienne 43, 2018-05-31)



Chauve-souris cendrée (éolienne 42, 2018-06-06)



Paruline à tête cendrée (éolienne 174, 2018-06-14)



Passereau *sp.* (éolienne 82, 2018-06-20)



Sittelle à poitrine rousse (éolienne 57, 2018-07-04)



Passereau *sp.* (éolienne 12, 2018-07-16)



Chauve-souris cendrée (éolienne 9, 2018-07-23)



Chauve-souris rousse (éolienne 9, 2018-07-23)



Chauve-souris cendrée (éolienne 10, 2018-07-23)



Chauve-souris cendrée (éolienne 68, 2018-07-31)



Chauve-souris cendrée (éolienne 78, 2018-08-01)



Passereau *sp.* (éolienne 79, 2018-08-01)



Chauve-souris cendrée (éolienne 10, 2018-08-06)



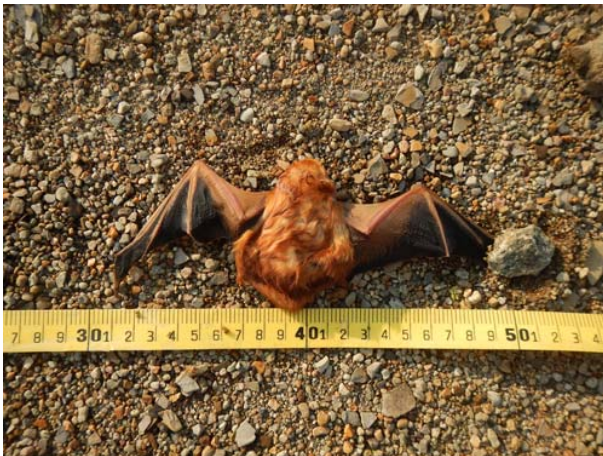
Sittelle à poitrine rousse (éolienne 53, 2018-08-07)



Sittelle à poitrine rousse (éolienne 92, 2018-08-08)



Passereau *sp.* (éolienne 45, 2018-08-09)



Chauve-souris rousse (éolienne 32, 2018-08-13)



Grive à dos olive (éolienne 12, 2018-08-13)



Roitelet à couronne rubis (éolienne 47, 2018-08-14)



Roitelet à couronne rubis (éolienne 70, 2018-08-14)



Chauve-souris cendrée (éolienne 95, 2018-08-16)



Chauve-souris rousse (éolienne 175, 2018-08-16)



Sittelle à poitrine rousse (éolienne 107, 2018-08-16)



Chauve-souris rousse (éolienne 31, 2018-08-21)



Paruline sp. (éolienne 32, 2018-09-03)



Paruline à tête cendrée (éolienne 47, 2018-09-04)



Paruline à tête cendrée (éolienne 60, 2018-09-04)



Paruline à tête cendrée (éolienne 60, 2018-09-04)



Paruline rayée (éolienne 67, 2018-09-04)



Paruline sp. (éolienne 36, 2018-09-05)



Paruline des ruisseaux (éolienne 78, 2018-09-05)



Chauve-souris rousse (éolienne 32, 2018-09-17)



Paruline à tête cendrée (éolienne 76, 2018-09-19)



Paruline à tête cendrée (éolienne 76, 2018-09-19)



Paruline à tête cendrée (éolienne 78, 2018-09-19)



Paruline rayée (éolienne 84, 2018-09-19)



Paruline à tête cendrée (éolienne 93, 2018-09-20)



Paruline à tête cendrée (éolienne 107, 2018-09-20)





Paruline à croupion jaune (éolienne 53, 2018-10-02)



Roitelet à couronne dorée (éolienne 78, 2018-10-03)



Roitelet à couronne rubis (éolienne 80, 2018-10-03)





