

# DÉVELOPPEMENT EDF RENOUVELABLES INC.

**Parc éolien du Mont-Rothery**  
*Suivi environnemental*  
*Faune avienne et chauves-souris – An 3 – 2018*

V/Réf. 3211-12-196  
29 janvier 2019





**Développement EDF Renewables inc.**  
Pour et au nom de EEN CA Mont-Rothery S.E.C.  
et MD1 WIND S.E.C. à titre de copropriétaires indivis  
du projet éolien Mont-Rothery  
**Parc éolien du Mont-Rothery**

*Suivi environnemental*  
*Faune avienne et chauves-souris – An 3 – 2018*

29 janvier 2019 – FINAL  
N/Réf. : EDFMUR02-740

*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 Féret, biologiste, M. Sc.  
Chargé de projet

**Référence à citer :**

PESCA Environnement (2019). *Suivi environnemental – Faune avienne et chauves-souris – An 3 – 2018*. Parc éolien du Mont-Rothery. 14 pages et 6 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 la présence de la grive de Bicknell .....	7
3	RÉSULTATS DU SUIVI FAUNIQUE .....	8
3.1	Suivi de la mortalité d'oiseaux et de chauves-souris .....	8
3.1.1	Carcasses récoltées .....	8
3.1.2	Persistance des carcasses .....	9
3.1.3	Efficacité de l'observateur .....	9
3.1.4	Taux de mortalité des rapaces .....	10
3.1.5	Taux de mortalité des oiseaux .....	10
3.1.6	Taux de mortalité des chauves-souris .....	11
3.2	Suivi de la présence de la grive de Bicknell .....	12
4	CONCLUSION .....	12
4.1	Suivi de la mortalité .....	12
4.2	Suivi de la présence de la grive de Bicknell .....	13
	BIBLIOGRAPHIE .....	14

□ **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1	Caractéristiques des éoliennes du parc éolien du Mont-Rothery .....	1
Tableau 2	Répartition par type d'habitat des sites de suivi de la mortalité sélectionnés dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018 .....	5
Tableau 3	Nombre de visites de sites par période de suivi de la mortalité dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018 .....	5
Tableau 4	Nombre de carcasses récoltées dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018 .....	8
Tableau 5	Persistance des carcasses témoins lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018 .....	9

Tableau 6	Taux d'efficacité de l'observateur lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018.....	10
Tableau 7	Estimation des taux de mortalité des oiseaux dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018.....	10
Tableau 8	Taux de mortalité des oiseaux dans les parcs éoliens en Amérique du Nord.....	11
Tableau 9	Estimation des taux de mortalité des chauves-souris dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018.....	11
Tableau 10	Taux de mortalité des chauves-souris dans les parcs éoliens en Amérique du Nord.....	12

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Calendrier du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018.....	2
Figure 2	Localisation des sites sélectionnés pour le suivi de la mortalité et de la présence de la grive de Bicknell en 2018.....	3

## LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Description des zones de suivi à chaque site d'éolienne sélectionné dans le parc éolien du Mont-Rothery 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 de l'observateur dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018
Annexe D	Conditions météorologiques lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018
Annexe E	Carcasses récoltées lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018
Annexe F	Photographies des carcasses récoltées dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

# 1 Mise en contexte

Conformément aux conditions du décret 678-2014, Développement EDF Renewables inc., pour et au nom d'EEN CA Mont-Rothery S.E.C. et MD1 WIND S.E.C. à titre de copropriétaires indivis du projet éolien Mont-Rothery (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 du Mont-Rothery en 2016. Ce programme vise deux objectifs :

- évaluer les taux de mortalité d'oiseaux et de chauves-souris pouvant être associés à la présence et au fonctionnement des éoliennes;
- vérifier la présence de la grive de Bicknell dans le parc éolien.

Une attention particulière a été portée aux espèces rares, menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être, au cours du suivi de la faune avienne et des chauves-souris.

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 représentants de la direction de la gestion de la faune de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (DGFa-11) dans le contexte de la demande de certificat d'autorisation pour l'exploitation du parc éolien et tient compte de leurs recommandations.

Le présent document concerne le suivi effectué au cours de la troisième année d'exploitation du parc éolien du Mont-Rothery en 2018. À la demande des représentants du MELCC et du MFFP, la méthodologie mise en place les deux premières années a été intégralement reconduite en 2018 (F. Robert-Nadeau, MELCC, 8 mars 2018).

Le parc éolien du Mont-Rothery est situé sur les territoires non organisés (TNO) Collines-du-Basque (MRC de La Côte-de-Gaspé) et Mont-Albert (MRC de La Haute-Gaspésie). Il comprend 37 éoliennes qui ont été mises en service en décembre 2015. Les caractéristiques de ces éoliennes sont précisées au tableau 1.

*Tableau 1*      *Caractéristiques des éoliennes du parc éolien du Mont-Rothery*

Caractéristique	Senvion MM92
Nombre d'éoliennes	37
Puissance nominale (MW)	2,0
Hauteur du moyeu (m)	80
Diamètre du rotor (m)	93
Hauteur totale de l'éolienne (m)	126
Surface balayée (m <sup>2</sup> )	6 720
Nombre de pales	3

## 2 Méthodologie

### 2.1 Suivi de la mortalité

#### 2.1.1 Calendrier de suivi

En 2018, le suivi de la mortalité a été réalisé durant 30 semaines, 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.

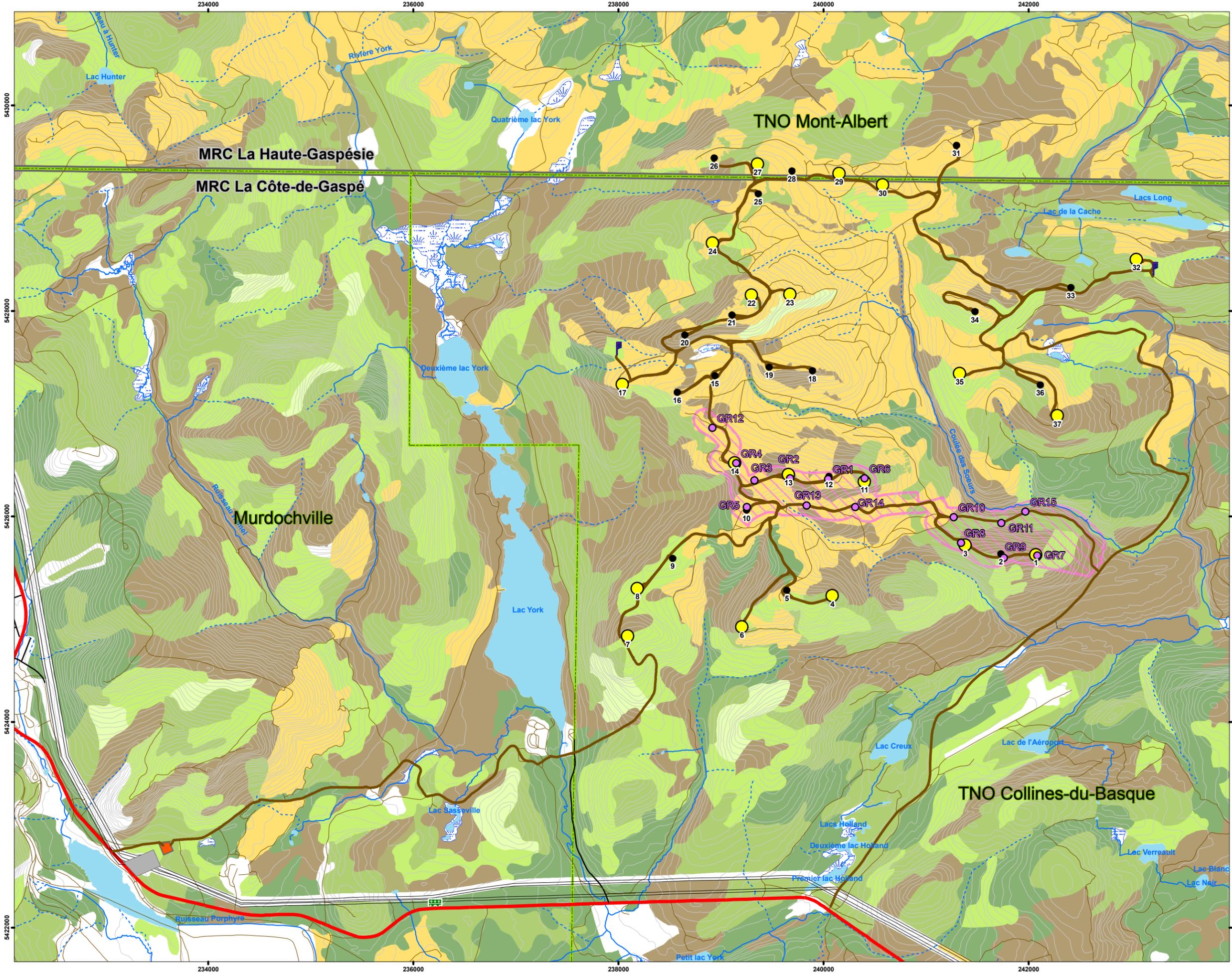
Ces périodes couvrent également les périodes de migrations et de nidification des oiseaux migrateurs identifiées dans le protocole de référence fédéral (Environnement Canada, 2007). Pour des raisons de sécurité, le suivi de la mortalité a été suspendu pendant la période de chasse à l'original à l'arme à feu (du 13 au 21 octobre 2018). Le calendrier de suivi est illustré à la figure 1.



Figure 1 Calendrier du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

#### 2.1.2 Sélection des sites de suivi

Comme en 2016 et en 2017, le suivi de la mortalité a porté, en 2018, sur la moitié des sites d'éolienne du parc (19/37). Ces sites sont les mêmes qu'au cours des deux années antérieures. 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 (tableau 2). La localisation des sites d'éolienne sélectionnés en 2018 est illustrée à la figure 2.



**Parc éolien du Mont-Rothery**

Figure 2  
Localisation des sites sélectionnés pour le suivi de la mortalité et de la présence de la grive de Bicknell en 2018

- Suivi de la mortalité**
- Site d'éolienne sélectionné
- Site d'éolienne non sélectionné
- Présence de la grive de Bicknell**
- Point d'appel
- Zone de la coulée des Soeurs
- Équipements et infrastructures**
- Mât de mesure de vent permanent
- Chemin d'accès
- Poste de raccordement
- Autres éléments**
- Route régionale pavée
- Route pavée
- Chemin forestier existant
- Courbe de niveau (équid. 10 m)
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Plan d'eau
- Milieu humide
- Poste de transformation d'Hydro-Québec
- Limite de municipalité
- Limite de MRC
- Peuplements forestiers**
- Plantation
- Régénération
- Feuillus
- Mélangé à dominance feuillue
- Mélangé à dominance résineuse
- Autres résineux
- Sapinière
- Cédrière

N

1 : 35 000

0 250 500 1 000 Mètres

Projection : MTM5, NAD1983  
Sources : BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2017





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

Type d'habitat	Modèle d'éolienne	Sites d'éolienne du parc éolien	Sites de suivi sélectionnés
Mélangé à dominance feuillue	Senvion MM92	4	2
Mélangé à dominance résineuse	Senvion MM92	1	1
Sapinière	Senvion MM92	23	11
Régénération	Senvion MM92	9	5
<b>Total</b>		<b>37</b>	<b>19</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 38 visites annulées en raison des conditions climatiques (verglas). Un total de 532 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 le parc éolien du Mont-Rothery en 2018**

Session	Période	Durée	Nombre de semaines de suivi	Nombre de sites à visiter par semaine	Nombre de visites de sites effectuées
1	Migration printanière	Entre le 26 mars et le 3 juin	10	19	171
2	Reproduction	Entre le 4 juin et le 12 août	10	19	190
3	Migration automnale	Entre le 13 août et le 12 octobre	9	19	171
4	Migration automnale	Entre le 22 et le 28 octobre	1	19	0
<b>Total</b>			<b>30</b>	<b>19</b>	<b>532</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 grises, 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 était 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 persistance 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 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 ainsi que 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 ainsi que la pression atmosphérique. Ces données sont présentées à l'annexe D.

### **2.2 Suivi de la présence de la grive de Bicknell**

Comme en 2016 et en 2017, un suivi de la présence de la grive de Bicknell a été réalisé en 2018 à partir de 15 points d'appel situés dans le secteur de la coulée des Sœurs (figure 2). Ces points d'appel sont les mêmes qu'au cours des deux années antérieures. Conformément au protocole de référence élaboré conjointement par le MFFP et le Service canadien de la faune (MDDEFP, 2013), les points d'appel ont été visités une fois en matinée (entre 3 h 00 et 6 h 30) et une fois en soirée (entre 18 h 30 et 21 h 00) avec un minimum de 24 h entre chaque visite. L'inventaire a été effectué entre le 7 et le 10 juin 2018. La séquence d'inventaire était la suivante : 15 minutes d'écoute, 1 minute d'appel, 10 minutes d'écoute.

La prise de données au cours de la séquence d'inventaire a été détaillée par périodes de 5 minutes. L'observateur a noté la position de chaque grive de Bicknell entendue ou observée dans un rayon de 75 m du point d'appel. Les caractéristiques de l'observation (réponse à l'appel, transport de nourriture ou de matériaux) ont été notées.

Cet inventaire a été effectué dans des conditions météorologiques adéquates, c'est-à-dire en évitant les journées venteuses (plus de 20 km/h ou niveau 4 sur l'échelle de Beaufort), pluvieuses ou neigeuses.

## 3 Résultats du suivi faunique

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

#### 3.1.1 Carcasses récoltées

Aucune carcasse de rapace n'a été découverte en 2018 dans le parc éolien du Mont-Rothery.

Un total de 5 carcasses ont été trouvées dans les zones de suivi en 2018 : 4 chauves-souris durant la période de reproduction et un oiseau (paruline à poitrine baie) pendant la période de migration automnale (tableau 4). En 2017, 3 carcasses d'oiseaux avaient été découvertes, et 4 carcasses d'oiseaux en 2016. La chauve-souris cendrée est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MFFP, 2018). La paruline à poitrine baie n'est pas désignée à statut particulier à l'échelle provinciale ou fédérale (Gouvernement du Canada, 2018; MFFP, 2018). Les détails et les photographies de ces carcasses sont respectivement présentés aux annexes E et F.

Tableau 4 Nombre de carcasses récoltées dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

Espèce	Migration printanière	Reproduction	Migration automnale	Total
<b>Oiseaux</b>				
Paruline à poitrine baie	0	0	1	1
<b>Chauves-souris</b>				
Chauve-souris cendrée	0	4	0	4
<b>Somme globale</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

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 46,6 % à 63,9 % selon les sites (annexe E).

### 3.1.2 Persistance des carcasses

Lors du test de persistance, 90 carcasses témoins ont été utilisées, soit 66 oiseaux et 24 souris (tableau 5). En moyenne, les carcasses d'oiseaux sont demeurées en place  $3,1 \pm 0,1$  jours et celles des souris,  $9,3 \pm 3,9$  jours.

Les durées de persistance obtenues ont servi aux calculs des taux de mortalité par période. Les résultats relatifs aux carcasses d'oiseaux ont été regroupés, toutes tailles confondues, dans le calcul des taux de mortalité d'oiseaux.

Tableau 5 Persistance des carcasses témoins lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

Période d'inventaire	Date de début du test	Type de carcasse	Nombre de carcasses	Persistance (jour)			
				Min.	Max.	Moy.	Variance
Migration printanière	29 mai	Oiseau (petit)	8	0	15	3,4	3,1
		Oiseau (moyen)	7	0	7	2,0	0,8
		Oiseau (grand)	7	0	7	2,4	0,7
		Total partiel, oiseaux	22	0	15	2,6	0,5
		Souris	8	0	21	10,1	12,6
Reproduction	30 juin	Oiseau (petit)	8	0	10	4,6	1,0
		Oiseau (moyen)	7	1	5	3,9	0,3
		Oiseau (grand)	7	3	5	4,0	0,0
		Total partiel, oiseaux	22	0	10	4,2	0,1
		Souris	8	2	28	13,1	17,4
Migration automnale	16 septembre	Oiseau (petit)	8	1	2	1,3	0,0
		Oiseau (moyen)	7	1	9	2,4	1,3
		Oiseau (grand)	7	1	16	3,9	4,3
		Total partiel, oiseaux	22	1	16	2,5	0,6
		Souris	8	2	17	4,6	3,2
<b>Somme globale</b>		<b>Oiseaux</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>3,1</b>	<b>0,1</b>
		<b>Souris</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>9,3</b>	<b>3,9</b>

### 3.1.3 Efficacité de l'observateur

Un observateur a effectué les recherches de carcasses en 2018. Son taux d'efficacité a été évalué à chaque période d'inventaire (tableau 6). Les taux moyens d'efficacité à détecter des oiseaux de petites tailles ont varié entre 33,3 et 70,6 % selon les périodes d'inventaire. Ces taux ont servi aux calculs des taux de mortalité puisque la carcasse d'oiseau récoltée était de cette taille. Les taux d'efficacité à détecter des chauves-souris ont varié entre 66,7 et 75,0 % selon les périodes d'inventaire (tableau 6).

Tableau 6 Taux d'efficacité de l'observateur lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

Période d'inventaire	Paramètre	Type de leurre				
		Oiseau			Total	Chauve-souris
		Petit (5-10 cm)	Moyen (15-20 cm)	Grand (30-35 cm)		
Migration printanière	Nombre de leurres disposés	15	10	10	35	15
	Nombre de leurres trouvés	9	9	9	27	10
	<b>Taux d'efficacité (%)</b>	<b>60,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>77,1</b>	<b>66,7</b>
Reproduction	Nombre de leurres disposés	15	10	11	36	15
	Nombre de leurres trouvés	5	10	10	25	11
	<b>Taux d'efficacité (%)</b>	<b>33,3</b>	<b>100,0</b>	<b>90,9</b>	<b>69,4</b>	<b>73,3</b>
Migration automnale	Nombre de leurres disposés	17	11	13	41	16
	Nombre de leurres trouvés	12	10	12	34	12
	<b>Taux d'efficacité (%)</b>	<b>70,6</b>	<b>90,9</b>	<b>92,3</b>	<b>82,9</b>	<b>75,0</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). Un résultat identique avait été obtenu en 2016 et en 2017.

### 3.1.5 Taux de mortalité des oiseaux

Les taux de mortalité quotidienne des oiseaux ont varié entre 0 et 0,006 oiseau/éolienne/jour selon les périodes d'inventaire. Ces taux représentent 0 oiseau/éolienne pendant la période de migration printanière, 0 oiseau/éolienne pendant la période de reproduction et 0,39 oiseau/éolienne pendant la période de migration automnale (tableau 7).

Tableau 7 Estimation des taux de mortalité des oiseaux dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

Période d'inventaire	Session	Durée du suivi (jour)	Nombre d'individus récoltés	Taux de mortalité quotidien (individu/éolienne/jour)	Intervalle de confiance	Taux de mortalité par période (individu/éolienne)
Migration printanière	1	70	0	0	0	0
Reproduction	2	70	0	0	0	0
Migration automnale	3	63	1	0,006	0,176	0,39
Migration automnale	4	7	0	0	0	0
<b>Suivi 2018</b>		<b>210</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,39</b>

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

Ces résultats représentent 0,39 oiseau/éolienne pour la période couverte en 2018 (210 jours). Les taux étaient évalués à 2,84 oiseaux/éolienne pour la même période en 2016, et à 1,48 oiseau/éolienne en 2017.

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 du Mont-Rothery depuis sa mise en service est inférieure à la moyenne canadienne et aux taux obtenus ailleurs en Amérique du Nord (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.

**Tableau 8 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 du Mont-Rothery</b>		
Suivi effectué en 2018	Mars à octobre (210)	0,39
Suivi effectué en 2017	Mars à octobre (210)	1,48
Suivi effectué en 2016	Mars à octobre (210)	2,84
<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 des chauves-souris ont varié entre 0 et 0,004 chauve-souris/éolienne/jour selon les périodes d'inventaire. Ces taux représentent 0,29 chauve-souris/éolienne pendant la période de reproduction et 0 chauve-souris/éolienne pendant la période de migration automnale (tableau 9).

**Tableau 9 Estimation des taux de mortalité des chauves-souris dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018**

Période d'inventaire	Session	Durée du suivi (jour)	Nombre d'individus récoltés	Taux de mortalité quotidien (individu/éolienne/jour)	Intervalle de confiance	Taux de mortalité par période (individu/éolienne)
Reproduction	2	70	4	0,004	0,071	0,29
Migration automnale	3	56	0	0	0	0
<b>Suivi 2018</b>		<b>126</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,29</b>

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

Ces résultats représentent 0,29 chauve-souris/éolienne pour la période couverte en 2018 (126 jours). Aucune mortalité de chauve-souris n'a été détectée dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2016 et en 2017. Les taux de mortalité étaient donc nuls (0 chauve-souris/éolienne) lors de ces suivis.

Des résultats similaires ont été obtenus au Québec, dans les parcs éoliens en milieu forestier montagnoux. 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 10).

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.

Tableau 10 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 du Mont-Rothery</b>		
Suivi effectué en 2018	Juin à octobre (126)	0,29
Suivi effectué en 2017	Juin à octobre (126)	0
Suivi effectué en 2016	Juin à octobre (126)	0
<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; Lemaitre & Drapeau, 2015; Smallwood, 2013; Zimmerling & Francis, 2016)

## 3.2 Suivi de la présence de la grive de Bicknell

Aucune grive de Bicknell n'a été détectée dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018 durant l'inventaire par appel effectué en période de nidification. En 2017, un total de 5 individus avaient été détectés à 3 points d'appel (GR2, GR3 et GR12). En 2016, un individu avait été détecté au point d'appel GR2.

# 4 Conclusion

## 4.1 Suivi de la mortalité

L'impact du parc éolien du Mont-Rothery sur la faune avienne et les chauves-souris a été documenté durant trois années conformément aux conditions du décret 678-2014. Le suivi de la mortalité effectué en 2018, comme les précédents, permet de confirmer que l'évaluation de l'impact sur ces espèces présentée dans l'étude de l'initiateur demeure valide (Développement EDF EN Canada, 2012).

Le taux de mortalité des rapaces estimé pour la période couverte en 2018 est nul (0 rapace/éolienne). Aucun cas de mortalité de rapace n'a été détecté depuis la mise en service du parc éolien, tant aux sites

d'éolienne visités dans le contexte du programme de suivi qu'à tout autre endroit du parc éolien visité régulièrement par le personnel.

Une carcasse d'oiseau a été trouvée dans le cadre du suivi en 2018. L'espèce trouvée, une paruline à poitrine baie, n'a de statut de protection particulier. Le taux de mortalité obtenu pour la période couverte en 2018 (0,39 oiseau/éolienne) est inférieur à la moyenne canadienne (8,2 oiseaux/éolienne) et aux taux obtenus ailleurs en Amérique du Nord.

Au total, quatre carcasses de chauves-souris cendrées ont été trouvées dans le cadre du suivi en 2018. Cette espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. En 2016 et en 2017, aucun cas de mortalité de chauve-souris n'avait été détecté, tant aux sites d'éolienne visités dans le contexte du programme de suivi qu'à tout autre endroit du parc éolien visité régulièrement par le personnel. Le taux obtenu pour la période couverte en 2018 (0,29 chauve-souris/éolienne) est faible et 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 suggèrent que le parc éolien du Mont-Rothery 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. Ainsi, il est prévu que le programme de suivi se termine par cette troisième et dernière année de suivi.

## **4.2 Suivi de la présence de la grive de Bicknell**

Aucune grive de Bicknell n'a été détectée en 2018 dans le parc éolien du Mont-Rothery au cours de l'inventaire par appel effectué en juin. Cinq individus avaient été détectés en 2017 et un individu en 2016.

## 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.
- Développement EDF EN Canada (2012). *Parc éolien du Mont-Rothery - Étude d'impact sur l'environnement - Volume 1 : Rapport principal* (déposée au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs). PESCA Environnement. 234 p.
- 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.
- MDDEFP (2013). *Protocole d'inventaire de la Grive de Bicknell et de son habitat – Novembre 2013*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Secteur faune. 20 p.
- 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.
- 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 le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

Éolienne	Couverture de sol dénudé dans la zone de suivi (%)	Couverture végétale dans la zone de suivi (%)				
		Herbacée courte ( $\leq 10$ cm)	Herbacée moyenne (11 à 50 cm)	Herbacée longue ( $\geq 50$ cm)	Arbustive	Arborescente
1	15,5	5,9	27,9	0,0	0,0	50,7
3	72,5	6,9	17,9	0,0	0,0	2,7
4	73,5	0,0	26,5	0,0	0,0	0,0
6	21,1	5,7	15,7	13,0	0,0	44,5
7	63,5	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5
8	81,1	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9
11	19,7	0,0	42,6	0,0	0,0	37,7
13	61,7	21,0	3,4	0,0	0,0	13,8
14	34,2	0,0	39,7	0,0	0,0	26,0
17	18,1	0,0	49,2	9,9	0,0	22,9
22	43,1	0,0	30,1	2,6	0,0	24,2
23	59,2	0,0	32,2	0,0	0,0	8,7
24	61,3	0,0	30,2	0,0	0,0	8,5
27	78,3	0,0	8,3	0,0	0,0	13,4
29	31,2	0,0	32,3	0,0	0,0	36,5
30	37,4	0,0	28,4	0,0	5,0	29,1
32	46,9	0,0	34,7	0,0	0,0	18,4
35	12,1	0,0	36,8	0,0	0,0	51,1
37	19,6	2,2	38,4	0,0	0,0	39,8

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

À l'éolienne 4, plus de la moitié de la zone de suivi (54,4 %) ne peut être couverte en raison de la présence de talus pentus, bien que cette surface soit dénudée.



## 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 :

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

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 de la période visée.

**Annexe C Photographies des types de leurres utilisés afin de tester l'efficacité de l'observateur dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018**



Oiseau (petit)



Oiseau (moyen)



Oiseau (grand)



Chauve-souris



## Annexe D Conditions météorologiques lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

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
20180328	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101,6	101,2	101,0
20180403	-1	-1	-1	-	3	3	-	SO	SO	-	75-100	75-100	-	0	0	101,6	101,5	101,5
20180411	-1	-1	-1	2	2	1	SO	SO	SO	0-25	75-100	75-100	0	0	0	101,6	101,5	101,3
20180416	1	2	2	1	1	1	E	E	E	75-100	75-100	75-100	0	0	0	103,3	102,9	102,6
20180425	12	14	13	3	3	2	SO	S	S	75-100	75-100	50-75	0	0	0	101,3	101,2	101,2
20180429	3	4	5	2	4	4	NO	N	N	75-100	75-100	50-75	0	0	0	101,3	101,2	101,2
20180430	2	5	9	3	3	3	E	SE	SE	75-100	0-25	25-50	0	0	0	101,7	101,6	101,4
20180508	7	14	13	6	6	6	SO	S	S	0-25	25-50	50-75	0	0	0	100,9	100,9	101,0
20180509	1	2	10	5	4	3	NO	N	N	0-25	0-25	0-25	0	0	0	102,3	102,3	102,2
20180515	8	12	9	2	3	3	O	O	O	25-50	50-75	75-100	0	0	0	99,8	99,9	99,9
20180516	-6	-1	5	1	3	3	O	NO	O	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,9	101,8	101,7
20180522	5	8	13	5	6	5	SO	S	S	0-25	50-75	25-50	0	3	0	101,4	101,2	100,5
20180523	-3	-1	1	2	3	3	E	NE	NE	75-100	75-100	50-75	0	0	0	101,2	101,2	101,2
20180530	8	13	18	3	4	4	NO	N	N	25-50	0-25	0-25	0	0	0	102,0	101,8	101,5
20180531	20	28	25	2	3	3	N	-	NE	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,2	101,0	100,8
20180605	-	12	9	-	3	4	-	NE	NE	-	50-75	50-75	-	0	0	100,6	100,5	100,4
20180606	8	11	14	4	4	4	N	N	NE	0-25	0-25	0-25	0	0	0	100,6	100,6	100,7
20180612	8	8	14	4	5	5	S	SO	SO	75-100	75-100	50-75	0	3	1	100,5	99,9	99,7
20180613	5	9	11	6	6	5	N	N	N	0-25	0-25	0-25	0	0	0	100,5	100,7	100,9
20180619	8	7	8	6	5	6	N	N	N	75-100	75-100	75-100	2	3	0	99,4	99,4	99,6
20180620	12	15	18	4	4	5	O	SO	SO	50-75	25-50	25-50	0	0	0	99,5	99,3	99,4
20180626	10	12	12	4	4	4	NO	NO	NO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,5	101,3	100,9
20180627	19	21	22	4	5	4	NO	NO	NO	25-50	0-25	0-25	0	0	0	100,4	100,4	100,3
20180703	24	25	26	3	4	4	O	O	O	25-50	0-25	0-25	0	0	0	101,0	101,0	100,9

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
20180704	24	24	24	4	5	5	N	N	N	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,8	101,7	101,7
20180710	22	13	18	2	2	2	SO	SO	S	25-50	75-100	25-50	0	4	0	100,2	100,3	100,3
20180712	13	14	17	2	2	3	NO	NO	NO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,8	101,9	101,8
20180717	24	25	22	4	5	4	SO	SO	S	0-25	25-50	75-100	0	0	3	100,3	100,2	100,2
20180718	18	19	18	3	4	4	SO	SO	SO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	100,1	100,3	100,4
20180724	19	21	23	2	3	4	SO	SO	SO	75-100	75-100	0-25	1	0	0	101,8	101,7	101,5
20180725	23	27	26	5	5	4	O	O	O	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,0	101,0	100,8
20180731	22	27	25	3	3	4	O	O	O	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,1	101,0	101,0
20180801	25	27	27	4	5	4	O	O	O	25-50	25-50	25-50	0	0	0	101,3	101,3	101,1
20180807	19	20	19	3	4	5	SO	SO	SO	75-100	75-100	75-100	0	3	0	100,7	100,6	100,4
20180808	16	20	19	4	4	4	NO	N	NO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	100,9	100,8	100,8
20180814	25	28	25	4	5	4	SE	S	S	0-25	0-25	0-25	0	0	0	100,8	100,6	100,5
20180815	23	25	23	4	4	4	SO	SO	S	25-50	25-50	75-100	0	0	0	100,0	100,0	100,2
20180821	18	21	23	2	2	2	O	O	O	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,6	101,4	101,3
20180822	14	18	16	4	5	5	S	S	S	75-100	75-100	75-100	0	0	0	100,5	100,2	99,9
20180828	22	24	26	4	5	5	SO	SO	SO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	100,3	100,2	100,0
20180829	12	16	17	5	5	4	NO	NO	O	0-25	0-25	0-25	0	0	0	100,8	100,7	100,7
20180904	15	16	18	5	5	5	NO	NO	NO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,5	101,4	101,4
20180905	14	13	15	3	3	3	SO	SO	SO	0-25	75-100	50-75	0	0	0	101,9	101,7	101,5
20180911	8	9	12	3	4	5	NO	NO	NO	75-100	75-100	75-100	0	4	3	102,2	102,0	101,8
20180912	10	13	20	5	3	3	NO	NO	NO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	102,1	102,1	102,0
20180918	2	3	3	4	4	3	NE	NE	NE	75-100	75-100	75-100	4	3	3	101,2	101,3	101,3
20180919	3	4	3	2	2	2	SO	SO	SO	75-100	75-100	75-100	0	0	3	102,0	102,0	102,0
20180924	3	4	4	3	3	4	NO	NO	NO	0-25	0-25	0-25	0	0	0	103,1	103,2	103,2
20180925	4	5	9	6	7	6	SO	S	S	0-25	0-25	0-25	0	0	0	103,2	102,6	102,3
20181002	1	5	8	2	2	3	S	S	S	0-25	0-25	0-25	0	0	0	102,7	102,6	102,4
20181003	4	6	5	3	2	2	SO	SO	SO	75-100	75-100	75-100	1	3	1	101,8	101,7	101,7
20181008	-1	1	3	4	3	3	NO	NO	NO	25-50	0-25	0-25	0	0	0	102,9	102,9	102,8
20181009	0	2	5	3	2	2	S	S	S	75-100	75-100	75-100	1	3	3	101,4	101,2	101,1

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
20181022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,3	100,4	100,6
20181023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101,8	101,9	101,97

- : 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 Cap-Madeleine.



## Annexe E Carcasses récoltées lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018

Date (aaaammjj)	Heure	Éolienne	Modèle d'éolienne	Espèce	Nombre	Sexe	Âge	Azimut (°)	Distance (m)	Couverture de la zone de suivi (%)	Obs.	Période	État	Cause probable	Substrat
20180710	12 h 45	6	1	Chauve-souris cendrée	1	Ind.	Ind.	47	17	53,4	1	R	Intacte	Ind.	Gravier
20180724	09 h 40	1	1	Chauve-souris cendrée	1	Ind.	Ind.	64	14	46,6	1	R	Partiellement détériorée	Ind.	Gravier
20180807	11 h 07	6	1	Chauve-souris cendrée	1	Ind.	Ind.	30	25	53,4	1	R	Intacte	Ind.	Gravier
20180807	13 h 50	14	1	Chauve-souris cendrée	1	Ind.	Ind.	316	6	63,9	1	R	Intacte	Ind.	Gravier
20180814	12 h 06	6	1	Paruline à poitrine baie	1	Ind.	Ind.	24	30	53,4	1	MA	Intacte	Ind.	Gravier

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



## Annexe F Photographies des carcasses récoltées dans le parc éolien du Mont-Rothery en 2018



Chauve-souris cendrée (éolienne 6, 20180710)



Chauve-souris cendrée (éolienne 1, 20180724)



Chauve-souris cendrée (éolienne 6, 20180807)



Chauve-souris cendrée (éolienne 14, 20180807)



Paruline à poitrine baie (éolienne 6, 20180814)

CONFIDENTIEL

CONFIDENTIEL

