

PARC ÉOLIEN  
PIERRE-DE SAUREL

**Parc éolien Pierre-De Saurel**  
**Suivi environnemental**  
*Faune avienne et chauves-souris – An 2 – 2018*

Réf. MELCC 3211-12-197  
11 février 2019

# PARC ÉOLIEN PIERRE-DE SAUREL S.E.C.

## Parc éolien Pierre-De Saurel

### *Suivi environnemental* *Faune avienne et chauves-souris – An 2 – 2018*

11 février 2019 - FINAL

N/Réf. : PDSPDS00-740

#### *Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C.*

Pierre Dion  
Directeur général

#### *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 2 – 2018*. Parc éolien Pierre-De Saurel. 28 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.....	3
2.1.3	Recherche de carcasses .....	3
2.1.4	Tests de standardisation.....	7
2.1.4.1	Test de persistance.....	7
2.1.4.2	Efficacité des observateurs.....	7
2.1.5	Calcul du taux de mortalité .....	7
2.1.6	Conditions météorologiques .....	8
2.2	Suivi comportemental des oiseaux de proie .....	8
3	RÉSULTATS DU SUIVI FAUNIQUE.....	10
3.1	Suivi de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris .....	10
3.1.1	Carcasses récoltées .....	10
3.1.2	Persistance des carcasses .....	11
3.1.3	Efficacité des observateurs.....	11
3.1.4	Taux de mortalité des rapaces .....	13
3.1.5	Taux de mortalité des oiseaux.....	13
3.1.6	Taux de mortalité des chauves-souris .....	15
3.2	Plan d'intervention.....	16
3.3	Suivi comportemental des oiseaux de proie .....	16
3.3.1	Abondance et diversité .....	16
3.3.2	Taux de passage .....	17
3.3.3	Hauteur et direction de vol.....	17
3.3.4	Comportement .....	18
4	CONCLUSION.....	27
	BIBLIOGRAPHIE.....	28

**LISTE DES ANNEXES**

- Annexe A Description des zones de suivi à chaque site sélectionné dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018
- Annexe B Photographies des types de leurres utilisés afin de tester l'efficacité des observateurs dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018
- Annexe C Conditions météorologiques lors du suivi de la mortalité dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018
- Annexe D Conditions météorologiques lors du suivi comportemental réalisé dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018
- Annexe E Carcasses trouvées lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018
- Annexe F Photographies des carcasses d'oiseaux et de chauves-souris trouvées dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018

# 1 Mise en contexte

Conformément aux conditions du décret 991-2015, 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 Pierre-De Saurel en 2017. Ce programme vise trois objectifs :

- évaluer les taux de mortalité des oiseaux et des chauves-souris pouvant être associés à la présence et au fonctionnement des éoliennes;
- étudier le comportement des oiseaux à l'approche du parc éolien lors des périodes de migrations printanière et automnale;
- identifier les éoliennes à l'origine des collisions avec les 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).

Le présent document concerne le suivi effectué au cours de la deuxième année d'exploitation du parc éolien Pierre-De Saurel en 2018. Situé sur le territoire de la MRC de Pierre-De Saurel (municipalités de Yamaska, de Saint-Robert et de Saint-Aimé), ce parc éolien 100 % communautaire comprend 12 éoliennes pour une puissance totale de 24,6 MW. Il a été mis en service en décembre 2016. Les caractéristiques des éoliennes de ce parc éolien sont précisées au tableau 1.

**Tableau 1** *Caractéristiques des éoliennes du parc éolien Pierre-De Saurel*

Caractéristique	Senvion MM92
Nombre d'éoliennes	12
Puissance nominale (MW)	2,05
Hauteur du moyeu (m)	100
Diamètre du rotor (m)	93
Hauteur totale de l'éolienne (m)	146
Surface balayée (m <sup>2</sup> )	6 720
Nombre de pales	3

Le parc éolien Pierre-De Saurel est entièrement localisé sur des terres agricoles privées. Les principales cultures en périphérie des éoliennes sont le maïs et le soya. Des zones boisées isolées représentent 6,6 % du territoire. Ces boisés sont essentiellement des forêts matures mixtes ou feuillues (DESSAU, 2013).



Figure 1 Calendrier du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018

### 2.1.2 Sélection des sites de suivi

Le suivi de la mortalité a porté sur six des douze sites d'éolienne du parc éolien Pierre-De Saurel, soit les mêmes qu'en 2017, à savoir PS-03, PS-04, PS-05, PS-07, PS-10 et PS-11. La localisation de ces sites est illustrée à la figure 2. Les sites de suivi avaient été sélectionnés dans l'ensemble du parc et des habitats présents, à l'exception des éoliennes PS-07, PS-10 et PS-11 retenues à la demande du MDDELCC dans un avis daté du 25 juillet 2014.

### 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, appelée « zone de suivi ». L'observateur a couvert cette superficie à pied 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 en culture;
- couverture arbustive;
- couverture arborescente.

Ces informations sont présentées à l'annexe A. La recherche de carcasses a été effectuée dans les aires dénudées, dans les couvertures herbacées et dans les couvertures en culture. Les zones de suivi des sites d'éolienne sélectionnés ont été couvertes à 100 % à l'exception de la zone de suivi à l'éolienne PS-04. La proportion couverte dans cette zone de suivi, calculée avec des outils géomatiques à partir de mesures prises sur le terrain, est de 91,2 %.

En 2018, la fréquence des visites des sites sélectionnés a varié en fonction des périodes d'inventaire. La recherche de carcasses autour d'une éolienne a été intensive au cours des périodes spécifiques au suivi de la mortalité des chauves-souris : chaque site a été visité deux fois par semaine pendant 16 semaines entre le début juin et la fin septembre. La recherche de carcasses autour d'une éolienne a été effectuée sur une base hebdomadaire (tous les sept jours) au cours des autres périodes de suivi (figure 1 et tableau 2).

## 2.1.4 Tests de standardisation

### 2.1.4.1 Test de persistance

Le déplacement 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 a été évaluée à l'aide de carcasses de trois tailles différentes : petite, moyenne et grande.

Étant donné la superficie du parc éolien, un nombre limité de carcasses témoins a été utilisé afin de restreindre l'attraction de charognards. Une ou deux carcasses témoins ont été disposées à chacun des douze sites d'éolienne du parc. Le nombre de carcasses témoins par site ainsi que la position et le type de celles-ci 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.

### 2.1.4.2 Efficacité des observateurs

L'efficacité de chaque observateur a été évaluée, à chaque période d'inventaire, 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 petits 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 B. Leur utilisation a été autorisée par les représentants régionaux du MFFP (N. Tessier, MFFP, 22 mai 2018).

De deux à cinq leurres ont été disposés au pied des éoliennes par une tierce personne. Le nombre de leurres par site ainsi que la position et le type de ceux-ci 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 portions 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 à l'aide de l'équation de Huso *et al.* (2012) en tenant 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).

Le comportement des oiseaux de proie a été documenté selon leurs réactions à l'approche des éoliennes, soit :

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 de proie 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.



### 3.1.2 Persistance des carcasses

En 2018, 36 carcasses ont été utilisées pour le test de persistance (tableau 5). En moyenne, les carcasses sont demeurées en place  $4,1 \pm 5,1$  jours durant la période de migration printanière,  $8,8 \pm 9,5$  jours durant la période de reproduction et  $9,5 \pm 7,6$  jours durant la période de migration automnale. Les résultats obtenus à l'aide des carcasses témoins de petites tailles ont servi aux calculs des taux de mortalité par période pour les oiseaux (autres que les rapaces) et pour les chauves-souris.

**Tableau 5** *Persistance des carcasses témoins lors du suivi de la mortalité au parc éolien Pierre-De Saurel en 2018*

Période	Date de début du test	Taille de carcasse	Couverture végétale	Nombre de carcasses	Persistance (jour)	
					Moyenne	Variance
Migration printanière	16 mai	Petite	Dénudé	4	3,0	2,2
		Moyenne	Dénudé	4	1,5	1,4
		Grande	Dénudé	3	9,7	84,1
			Herbacée moyenne	1	2,0	-
			<b>Total partiel</b>		<b>12</b>	<b>4,1</b>
Reproduction	2 juillet	Petite	Dénudé	1	8,0	-
			Herbacée courte	2	1,0	0,0
			Herbacée moyenne	1	10,0	-
		Moyenne	Dénudé	1	2,0	-
			Herbacée courte	1	1,0	-
			Herbacée moyenne	2	2,0	0,0
		Grande	Dénudé	2	11,5	90,3
			Herbacée courte	1	28,0	-
			Herbacée longue	1	28,0	-
	<b>Total partiel</b>		<b>12</b>	<b>8,8</b>	<b>9,5</b>	
Migration automnale	6 septembre	Petite	Dénudé	1	11,0	-
			Herbacée longue	3	5,7	18,1
		Moyenne	Dénudé	1	7,0	-
			Herbacée courte	1	7,0	-
		Grande	Herbacée longue	2	4,0	9,0
			Dénudé	1	28,0	-
			Herbacée courte	1	28,0	-
			Herbacée longue	2	4,0	9,0
	<b>Total partiel</b>		<b>12</b>	<b>9,5</b>	<b>7,6</b>	

Note : La couverture végétale est décrite selon les classes suivantes : sol dénudé, herbacée courte ( $\leq 10$  cm), herbacée moyenne (11 à 50 cm) et herbacée longue ( $\geq 50$  cm).

### 3.1.3 Efficacité des observateurs

Deux observateurs ont réalisé les recherches de carcasses lors du suivi effectué en 2018 dans le parc éolien Pierre-De Saurel. Les taux d'efficacité de ces observateurs sont présentés au tableau 6 pour chaque période d'inventaire.

### 3.1.4 Taux de mortalité des rapaces

Aucune carcasse de rapace n'a été découverte lors du suivi standardisé de la mortalité réalisé dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018. Le taux de mortalité des rapaces est donc nul (0 rapace/éolienne/jour) durant les périodes de migrations printanière et automnale. Un résultat identique a été obtenu en 2017.

Les mortalités annuelles estimées lors d'études standardisées au Québec varient entre 0 et 0,18 rapace/éolienne/an (Lemaître & Drapeau, 2015). En moyenne, la mortalité est estimée à 0,01 rapace/éolienne/an au Québec (Féret, 2016).

Les taux de mortalité inscrits au tableau 7 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). Le taux élevé estimé aux États-Unis est influencé par les nombreuses mortalités de rapaces enregistrées dans la région d'Altamont Pass Wind Resource en Californie (Smallwood, 2013).

**Tableau 7 Taux de mortalité des rapaces dans les parcs éoliens en Amérique du Nord**

Parc éolien ou région	Mortalité annuelle estimée (individu/éolienne/an)
<b>Parc éolien Pierre-De Saurel</b>	
Suivi effectué en 2018	0
Suivi effectué en 2017	0
<b>Synthèse des suivis effectués au Québec</b>	
Moyenne (24 parcs éoliens entre 2007 et 2015)	0,01
Minimum et maximum (12 parcs éoliens entre 2009 et 2014)	0 à 0,18
<b>Moyennes estimées ailleurs en Amérique du Nord</b>	
Provinces atlantiques du Canada	0
Ontario	0,25 à 0,33
Alberta	0,11
États-Unis	2,03

Sources : (BSC, 2018; Féret, 2016; Lemaître & Drapeau, 2015; Smallwood, 2013)

### 3.1.5 Taux de mortalité des oiseaux

Une carcasse d'oiseau de petite taille, trouvée en 2018, a été comptabilisée dans le calcul du taux de mortalité (tableau 4). Il s'agissait d'un roitelet à couronne dorée. Aucune carcasse de bernache ou d'oie n'a été découverte dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018. Les taux de mortalité quotidienne ont varié entre 0 et 0,005 oiseau/éolienne/jour entre les périodes d'inventaire. Ces taux représentent 0,37 oiseau/éolienne pendant la période de migration printanière, 0 oiseau/éolienne pendant la période de reproduction et 0 oiseau/éolienne pendant la période de migration automnale (tableau 8).

Ces résultats représentent 0,37 oiseau/éolienne pour la période couverte en 2018 (217 jours). En 2017, aucune carcasse d'oiseau n'avait été découverte dans le parc éolien Pierre-De Saurel.

En raison du petit nombre de carcasses d'oiseaux comptabilisées dans les calculs et des tailles d'échantillons cumulés pour les tests de standardisation (persistance des carcasses et efficacité des observateurs), aucune comparaison statistique n'a pu être effectuée entre les éoliennes, entre les

## 3.1.6 Taux de mortalité des chauves-souris

Les taux de mortalité quotidienne ont varié entre 0,009 et 0,034 chauve-souris/éolienne/jour entre les périodes d'inventaire. Ces taux représentent 0,59 chauve-souris/éolienne pendant la période de reproduction et 1,65 chauve-souris/éolienne pendant la période de migration automnale (tableau 10).

**Tableau 10** Estimation des taux de mortalité des chauves-souris dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018

Période d'inventaire	Durée du suivi (jour)	Nombre d'individus trouvés	Taux de mortalité quotidienne (individu/éolienne/jour)	Taux de mortalité par période (individu/éolienne)	Intervalle de confiance
Reproduction	63	2	0,009	0,59	0,26 – 1,34
Migration automnale	49	5	0,034	1,65	0,66 – 2,99
<b>Suivi 2018</b>	<b>112</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>2,23</b>	<b>1,45 – 3,51</b>

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

Ces résultats représentent 2,23 chauves-souris/éolienne pour la période couverte en 2018 (112 jours). En 2017, le taux de mortalité estimé était de 3,16 (IC 95 % : 1,36 – 6,72) pour les mêmes périodes couvertes (tableau 11). En raison du petit nombre de carcasses comptabilisées dans les calculs et des tailles d'échantillons cumulés pour les tests de standardisation (persistance des carcasses et efficacité des observateurs), aucune comparaison statistique n'a pu être effectuée entre les éoliennes, entre les couvertures végétales ou entre les espèces. Ce type d'analyse requiert un minimum de dix échantillons par combinaison de covariables (Huso *et al.*, 2012).

**Tableau 11** Taux de mortalité des chauves-souris dans les parcs éoliens en Amérique du Nord

Parc éolien ou région	Mortalité annuelle estimée (individu/éolienne/an)
<b>Parc éolien Pierre-De Saurel</b>	
Suivi effectué en 2018	2,23
Suivi effectué en 2017	3,16
<b>Synthèse des suivis effectués au Québec</b>	
Moyenne (24 parcs éoliens entre 2007 et 2015)	0,50
Minimum et maximum (12 parcs éoliens entre 2009 et 2014)	0 à 3,09
<b>Moyennes estimées ailleurs en Amérique du Nord</b>	
Provinces atlantiques du Canada	0,23 à 0,27
Ontario	8,60 à 11,66
Alberta	6,33
Canada	15,50
États-Unis	16,00 à 16,80

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

Les mortalités annuelles estimées lors d'études standardisées au Québec varient entre 0 et 3,09 chauves-souris/éolienne/an (Lemaître & Drapeau, 2015). En moyenne, la mortalité est estimée à 0,5 chauve-souris/éolienne/an au Québec (Féret, 2016). Les suivis effectués ailleurs en Amérique du Nord montrent

**Tableau 12 Oiseaux de proie observés lors du suivi comportemental dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018**

Espèce	Migration printanière		Migration automnale			Total
	Avril	Mai	Août	Septembre	Octobre	
Busard des marais	3	1	0	1	3	8
Buse à queue rousse	0	0	1	1	2	4
Buse pattue	0	0	0	0	7	7
Crécerelle d'Amérique	0	2	1	1	0	4
Épervier brun	0	0	0	0	1	1
Faucon émerillon	0	2	0	0	1	3
Petite buse	0	1	0	0	0	1
Pygargue à tête blanche	0	0	1	2	0	3
Rapace sp.	0	0	1	0	0	1
Urubu à tête rouge	0	7	9	14	10	40
<b>Nombre total d'observations</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>72</b>
<b>Nombre total d'espèces</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
<b>Durée d'inventaire (h)</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>70</b>

### 3.3.2 Taux de passage

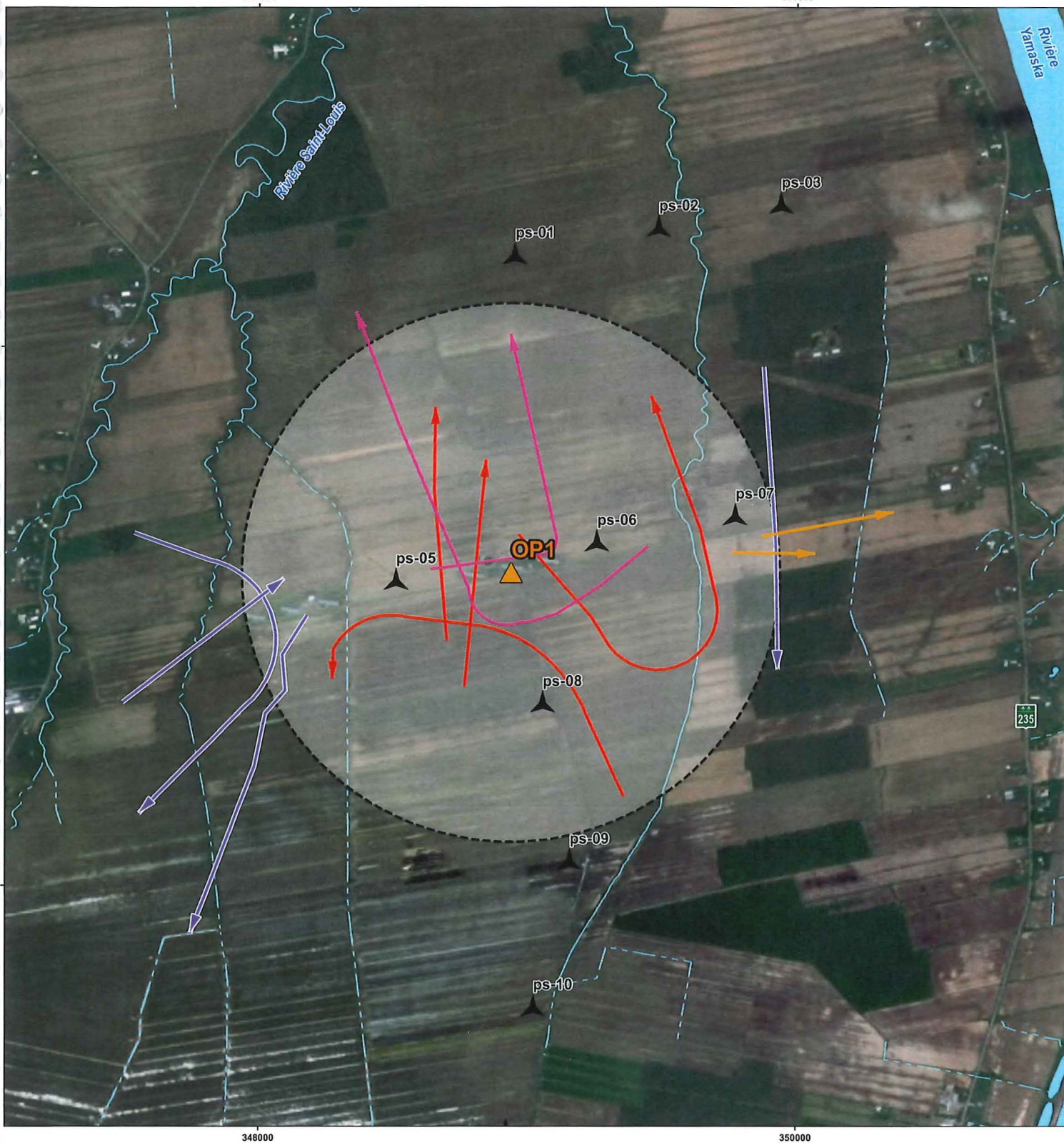
Le taux de passage moyen des oiseaux de proie dans le parc éolien est de 1,0 rapace/heure (tableau 13). D'un mois à l'autre, les taux de passage ont varié entre 0,4 et 2,7 rapaces/heure, la valeur la plus élevée ayant été obtenue en septembre. Des résultats similaires ont été obtenus en 2017, avec un taux moyen de 1,1 rapace/heure.

**Tableau 13 Taux de passage des oiseaux de proie observés lors du suivi comportemental dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018**

Point	Migration printanière				Migration automnale						Total	
	Avril		Mai		Août		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)		
OP1	3	0,9	9	0,9	11	1,6	16	4,6	15	1,4	54	1,5
OP2	0	0,0	4	0,4	2	0,3	3	0,9	9	0,9	18	0,5
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0,4</b>	<b>13</b>	<b>0,6</b>	<b>13</b>	<b>0,9</b>	<b>19</b>	<b>2,7</b>	<b>24</b>	<b>1,1</b>	<b>72</b>	<b>1,0</b>

### 3.3.3 Hauteur et direction de vol

Les oiseaux de proie observés dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018 volaient dans toutes les classes de hauteur, sans préférence particulière. Lorsqu'un rapace était observé dans plusieurs classes de hauteur, une mention était notée pour chacune d'elles. Plus de la moitié des oiseaux de proie observés (57 %) volaient à la hauteur des pales des éoliennes, soit entre 50 et 150 m au-dessus du sol (figure 3).



PARC ÉOLIEN  
PIERRE DE SAUREL

Parc éolien Pierre-De Saurel

Figure 4

Trajectoire des oiseaux de proie  
observés lors du suivi  
comportemental à partir du point  
OP1 durant la migration  
printanière en 2018



Point d'observation



Éolienne

**Espèce observée**

Busard des marais

Crécerelle d'Amérique

Faucon émerillon

Urubu à tête rouge



Zone de 1 km autour du point  
d'observation



Cours d'eau permanent



Cours d'eau intermittent



Plan d'eau



1 : 20 000

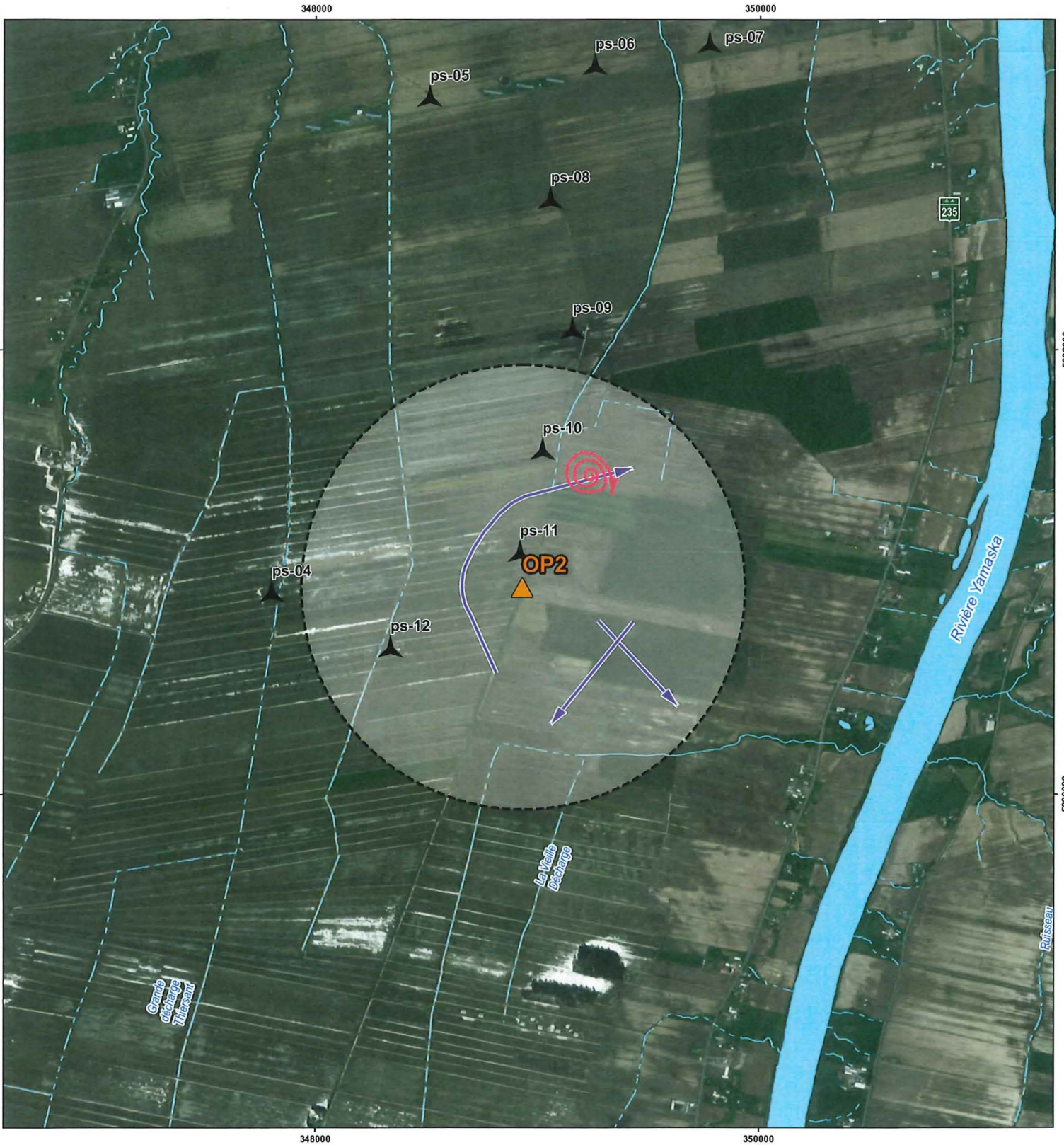
0 200 400 Mètres


**PESCA**  
ENVIRONNEMENT









Projection : MTM8, NAD83


Sources : © Gouvernement du Québec, tous droits réservés  
Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C.

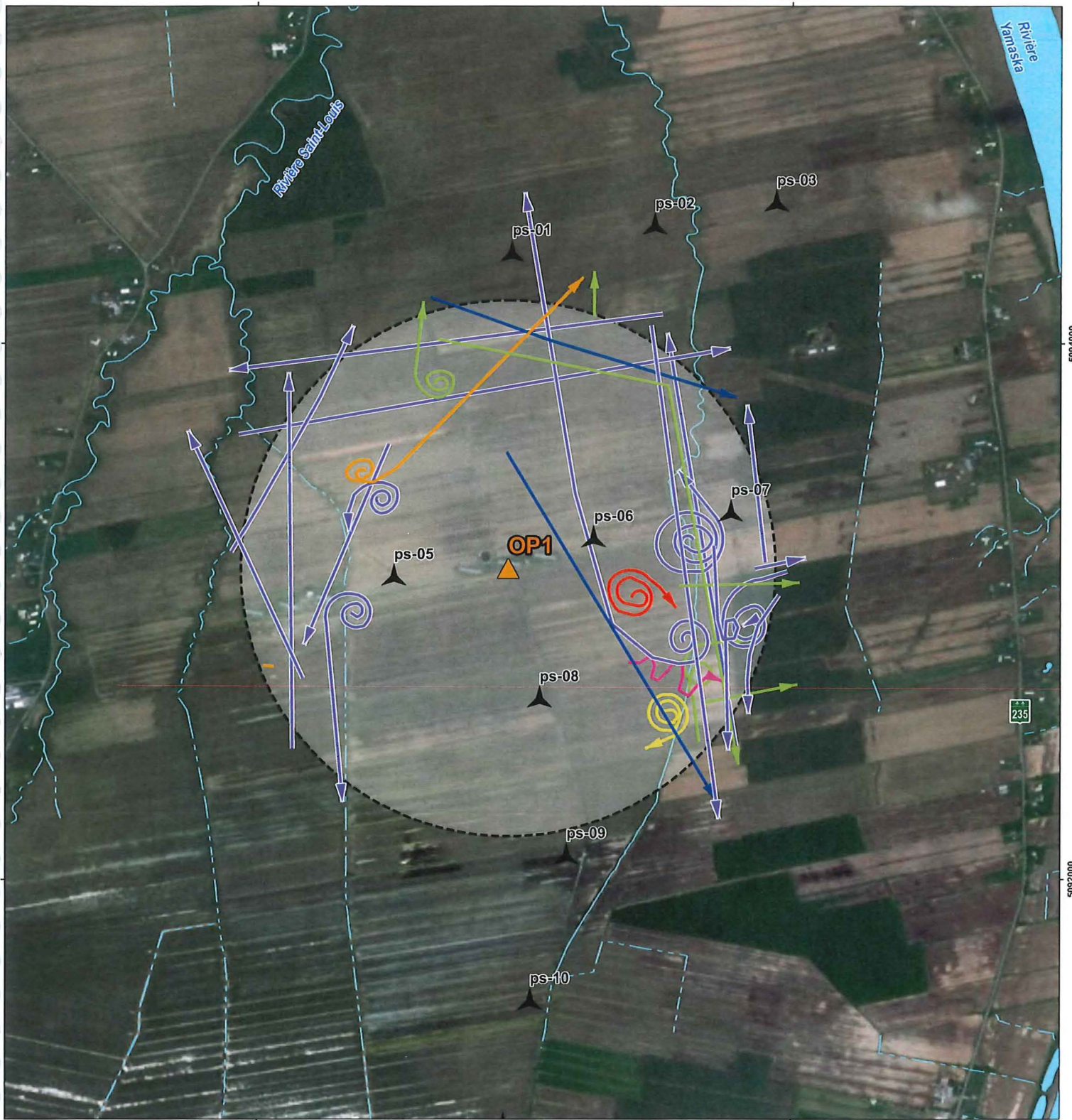
10 janvier 2019



  
**PARC ÉOLIEN**  
 PIERRE-DE SAUREL  
 Parc éolien Pierre-De Saurel  
**Figure 5**  
 Trajectoire des oiseaux de proie observés lors du suivi comportemental à partir du point OP2 durant la migration printanière en 2018

 Point d'observation	 Zone de 1 km autour du point d'observation
 Éolienne	 Cours d'eau permanent
<b>Espèce observée</b>	 Cours d'eau intermittent
 Petite buse	 Plan d'eau
 Urubu à tête rouge	

N  
 1:24 000  
 0 200 400 Mètres  
  
 Projection : MTM8, NAD83  
 Sources : © Gouvernement du Québec, tous droits réservés  
 Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C.  
 10 janvier 2019



PARC ÉOLIEN  
PIERRE DE SAUREL

Parc éolien Pierre-De Saurel

**Figure 6**

**Trajectoire des oiseaux de proie observés lors du suivi comportemental à partir du point OP1 durant la migration automnale en 2018**



Point d'observation



Éolienne

**Espèce observée**

Busard des marais

Buse pattue

Crécerelle d'Amérique

Faucon émerillon

Pygargue à tête blanche

Rapace sp.

Urubu à tête rouge

Zone de 1 km autour du point d'observation

Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Plan d'eau



1:20 000

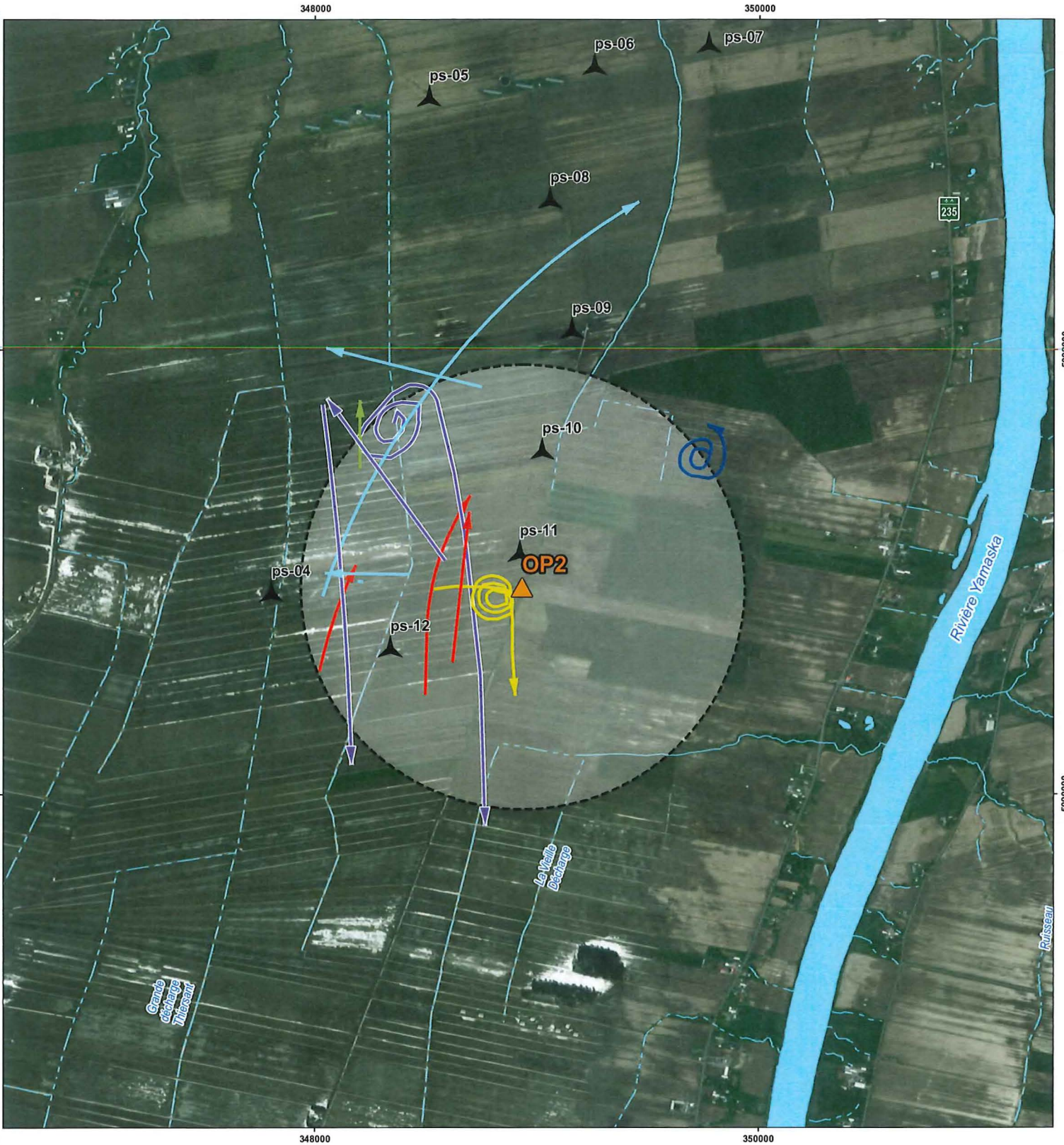
0 200 400 Mètres


**PESCA**  
ENVIRONNEMENT

Projection : MTM8, NAD83

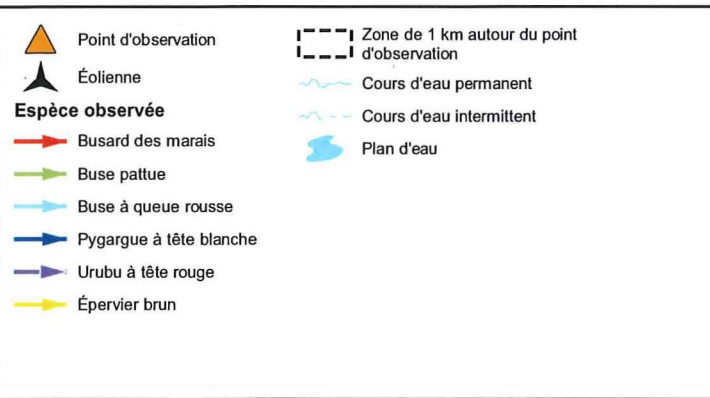
Sources : © Gouvernement du Québec. Tous droits réservés  
Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C.


10 janvier 2019

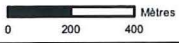




  
**Parc éolien Pierre-De Saurel**

**Figure 7**
  
**Trajectoire des oiseaux de proie observés lors du suivi comportemental à partir du point OP2 durant la migration automnale en 2018**




1:24 000


Mètres



Projection : MTM8, NAD83  
 Sources : © Gouvernement du Québec, tous droits réservés  
 Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C.

10 janvier 2019



## 4 Conclusion

L'impact du parc éolien Pierre-De Saurel sur la faune avienne et les chauves-souris a été documenté durant la deuxième année d'exploitation en 2018. Le suivi de la mortalité permet de confirmer que l'évaluation de l'impact sur ces espèces présentée dans l'étude de l'initiateur demeure valide (DESSAU, 2013).

Le taux de mortalité des rapaces estimé pour la période couverte en 2018 est nul (0 rapace/éolienne). Ce taux découle d'un suivi standardisé de la mortalité réalisé en conformité avec le protocole de référence provincial (MRNF, 2008). Toutefois, une buse à queue rousse a été découverte à une éolienne non retenue pour ce suivi en 2018.

Le taux de mortalité de la faune avienne, excluant les rapaces, estimé pour la période couverte en 2018 est de 0,37 oiseau/éolienne. Ce taux est inférieur à la moyenne canadienne (8,2 oiseaux/éolienne/an) et à la moyenne estimée au Québec (1,6 oiseau/éolienne/an).

Le taux de mortalité des chauves-souris estimé pour la période couverte en 2018 est de 2,23 chauves-souris/éolienne. Ce taux est compris dans l'intervalle des valeurs obtenues lors d'études standardisées au Québec (0 et 3,09 chauves-souris/éolienne/an) et est supérieur à la moyenne estimée au Québec (0,5 chauve-souris/éolienne/an).

Le comportement des oiseaux de proie a été documenté dans le parc éolien en 2018. Le taux de passage moyen est de 1,0 rapace/heure. Au total, 9 espèces de rapaces ont été identifiées, dont le pygargue à tête blanche, une espèce vulnérable au Québec et non en péril au Canada. En majorité, les rapaces volaient dans le parc éolien sans changement de comportement ou de direction de vol à l'approche des éoliennes.

## Annexe A Description des zones de suivi à chaque site sélectionné dans le parc éolien Pierre-De Saurel 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)	Culture	Arbustive	Arborescente
PS-03	11,5	0,0	0,5	0,0	88,0 (soya)	0,0	0,0
PS-04	11,2	0,0	0,0	28,2	41,2 (maïs)	4,9	14,4
PS-05	9,7	0,0	0,0	9,2	81,1 (maïs)	0,0	0,0
PS-07	9,3	0,0	0,0	7,6	83,1 (maïs)	0,0	0,0
PS-10	5,9	0,0	0,0	12,4	81,7 (maïs et soya)	0,0	0,0
PS-11	7,0	0,0	15,6	0,0	74,8 (maïs)	0,0	2,5

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

Les superficies en culture sont présentées séparément des autres couvertures végétales herbacées car la hauteur de la végétation dans ces superficies fluctue entre les saisons. Le sol y est dénudé au printemps, puis peut dépasser 50 cm au cours de l'été et en automne jusqu'à la récolte.

Les classes de végétation ont été déterminées en fonction de la version 2008 du protocole de référence provincial (MRNF, 2008).

**Annexe B Photographies des types de leurres utilisés afin de tester l'efficacité des observateurs dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018**



Oiseau (petit)



Oiseau (moyen)



Oiseau (grand)



Chauve-souris (petit)

## Annexe C Conditions météorologiques lors du suivi de la mortalité dans le parc éolien Pierre-De Saurel 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
20180404	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,5	98,2	98,3
20180411	5	6	8	3	3	3	S	SO	SO	0-25	50-75	75-100	0	0	0	101,0	100,8	100,6
20180419	-	5	6	-	2	2	-	NO	NO	-	75-100	75-100	-	0	0	99,6	99,6	99,8
20180425	13	14	14	2	3	3 raf 4	S	SE	E	75-100	75-100	75-100	3	3	4	100,8	100,6	100,2
20180502	21	23	23	6	5	5	SO	SO	SO	50-75	50-75	75-100	0	0	0	100,0	99,8	99,7
20180507	4	9	14	5	3	2	NE	N	N	0-25	0-25	0-25	0	0	0	101,3	101,3	101,2
20180516	-	14	23	-	3	3 raf 4	-	SO	SO	-	0-25	25-50	-	0	0	101,1	100,9	100,5
20180523	16	19	-	4	5	-	SO	NE	-	75-100	50-75	-	0	0	-	100,3	100,4	100,3
20180530	-	-	30	-	-	2	-	-	SO	-	-	0-25	-	-	0	101,1	100,9	100,7
20180606	11	14	-	1	2	-	NE	NE	-	75-100	75-100	-	0	0	-	100,2	100,3	100,4
20180611	16	-	-	2	-	-	N	-	-	0-25	-	-	0	-	-	101,1	101,1	100,9
20180614	-	-	14	-	-	4	-	-	NE	-	-	75-100	-	-	0	99,3	99,6	99,8
20180618	-	-	28	-	-	4	-	-	SO	-	-	75-100	-	-	0	99,7	99,5	99,3
20180621	-	-	21	-	-	2	-	-	N	-	-	0-25	-	-	0	100,4	100,4	100,3
20180625	-	-	23	-	-	3	-	-	NO	-	-	0-25	-	-	0	100,7	100,8	100,9
20180628	18	-	-	2	-	-	SE	-	-	75-100	-	-	1	-	-	99,9	99,8	99,8
20180702	24	36	-	1	4	-	SO	SO	-	0-25	0-25	-	0	0	-	100,5	100,5	100,3
20180705	-	-	34	-	-	4	-	-	SO	-	-	0-25	-	-	0	101,2	101,0	100,8
20180709	25	-	-	2	-	-	SO	-	-	75-100	-	-	0	-	-	100,8	100,7	100,5
20180712	-	-	28	-	-	2	-	-	NE	-	-	0-25	-	-	0	101,3	101,3	101,2
20180716	-	-	32	-	-	3	-	-	SE	-	-	25-50	-	-	0	100,5	100,4	100,3

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
20181018	-1	-	-	3	-	-	NO	-	-	0-25	-	-	0	-	-	101,3	101,3	101,2
20181024	3	-	-	3	-	-	NE	-	-	75-100	-	-	0	-	-	101,0	101,0	100,9
20181101	4	-	-	2	-	-	SO	-	-	75-100	-	-	0	-	-	100,4	100,3	100,3

- : aucune donnée

n.d. : non disponible

**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)

**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 et Changement climatique Canada située à Saint-Germain-de-Grantham (station 7027470)

## Annexe D Conditions météorologiques lors du suivi comportemental réalisé dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018

Date (aaaammjj)	Point d'observation	Début	Fin	Fonctionnement des éoliennes	Durée (min)	Température (°C)	Précipitations	Force du vent (Beaufort)	Direction du vent	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux
20180425	OP1	12:30	13:00	Oui	30	14	3	3	SE	75-100	Moyen
20180425	OP1	13:00	14:00	Oui	60	15	3	3	SE	75-100	Moyen
20180425	OP1	14:00	15:00	Oui	60	14	3	3	SE	75-100	Moyen
20180425	OP1	15:00	16:00	Oui	60	14	3	3 raf 4	E	75-100	Moyen
20180426	OP2	9:00	10:00	Oui	60	9	3	2	N	75-100	Bas
20180426	OP2	10:00	11:00	Oui	60	9	3	3	N	75-100	Bas
20180426	OP2	11:00	12:00	Oui	60	9	3	2	N	75-100	Bas
20180426	OP2	12:00	12:30	Oui	30	10	3	2	NO	75-100	Bas
20180507	OP1	9:00	10:00	Oui	60	7	0	4	NE	0-25	Haut
20180507	OP1	10:00	11:00	Oui	60	7	0	4	N	0-25	Haut
20180507	OP1	11:00	12:00	Oui	60	8	0	4	N	0-25	Haut
20180507	OP1	12:00	12:30	Oui	30	9	0	3	N	0-25	Haut
20180507	OP2	12:40	13:00	Oui	20	11	0	2	N	0-25	Haut
20180507	OP2	13:00	14:00	Oui	60	11	0	2	N	0-25	Haut
20180507	OP2	14:00	15:00	Oui	60	13	0	3	NO	0-25	Haut
20180507	OP2	15:00	16:00	Oui	60	13	0	3	NO	0-25	Haut
20180507	OP2	16:00	16:10	Oui	10	14	0	2	N	0-25	Haut
20180524	OP1	12:05	13:00	Oui	55	17	0	2	SO	25-50	Haut
20180524	OP1	13:00	14:00	Oui	60	18	0	3	O	25-50	Haut
20180524	OP1	14:00	15:00	Oui	60	21	0	3	SO	25-50	Haut
20180524	OP1	15:00	15:35	Oui	35	23	0	4	O	25-50	Haut
20180525	OP2	8:55	9:00	Oui	5	23	0	5	SO	0-25	Haut
20180525	OP2	9:00	10:00	Oui	60	23	0	5	SO	0-25	Haut
20180525	OP2	10:00	11:00	Oui	60	25	0	5	O	0-25	Haut

Date (aaaammjj)	Point d'observation	Début	Fin	Fonctionnement des éoliennes	Durée (min)	Température (°C)	Précipitations	Force du vent (Beaufort)	Direction du vent	Couverture nuageuse (%)	Plafond nuageux
20180912	OP1	12:00	13:00	Non	60	29	0	1	n.d.	75-100	Moyen
20180912	OP1	13:00	14:00	Non	60	25	0	2	NE	75-100	Moyen
20180912	OP1	14:00	15:00	Non	60	26	0	2	S	50-75	Moyen
20180912	OP1	15:00	15:30	Non	30	27	0	1	n.d.	50-75	Moyen
20180913	OP2	8:50	9:00	Non	10	16	1	1	n.d.	75-100	Bas (brume)
20180913	OP2	9:00	10:00	Non	60	16	1	1	n.d.	75-100	Bas (brume)
20180913	OP2	10:00	11:00	Non	60	17	0	1	n.d.	25-50	Haut
20180913	OP2	11:00	12:00	Non	60	24	0	2	N	0-25	Haut
20180913	OP2	12:00	12:20	Non	20	22	0	1	n.d.	0-25	Haut
20181003	OP1	8:55	10:00	Oui	65	9	0	3	NE	75-100	Moyen
20181003	OP1	10:00	11:00	Oui	60	10	0	3	NE	75-100	Moyen
20181003	OP1	11:00	12:00	Oui	60	11	0	3	N	75-100	Moyen
20181003	OP1	12:00	12:25	Oui	25	11	0	3	NE	75-100	Moyen
20181003	OP2	12:35	13:00	Oui	25	12	0	2	N	75-100	Moyen
20181003	OP2	13:00	14:00	Oui	60	12	0	2	N	75-100	Moyen
20181003	OP2	14:00	15:00	Non	60	12	0	1	n.d.	75-100	Moyen
20181003	OP2	15:00	16:05	Oui	65	12	0	1	n.d.	75-100	Moyen
20181012	OP2	8:50	10:00	Oui	70	9	0	3	SO	50-75	Haut
20181012	OP2	10:00	11:00	Oui	60	10	0	3 raf 4	SO	25-50	Haut
20181012	OP2	11:00	12:00	Oui	60	10	0	4	O	75-100	Haut
20181012	OP2	12:00	12:20	Oui	20	11	0	4	O	75-100	Haut
20181012	OP1	12:35	13:00	Oui	25	12	0	4	O	75-100	Haut
20181012	OP1	13:00	14:00	Oui	60	11	0	4	O	75-100	Haut
20181012	OP1	14:00	15:00	Oui	60	10	0	4	O	75-100	Haut
20181012	OP1	15:00	16:05	Oui	65	11	0	4	O	75-100	Haut
20181024	OP1	8:50	9:00	Oui	10	2	0	2	N	75-100	Moyen
20181024	OP1	9:00	10:00	Oui	60	2	0	2	N	75-100	Moyen
20181024	OP1	10:00	11:00	Oui	60	3	0	2 raf 3	N	75-100	Moyen

## Annexe E Carcasses trouvées lors du suivi de la mortalité réalisé dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018

Date (aaaammjj)	Heure	Éolienne	Espèce	Nbre	Coordonnées	Sexe	Âge	Azimut (°)	Distance (m)	Obs.	Période	État	Cause probable	Substrat
20180425	12:09	PS-07	Roitelet à couronne dorée	1	Lat : 45,979107 Long : -72,919435	M	Adulte	16	37	1	Migration printanière	Intacte	Possible collision	Sol dénudé
20180705	19:40	PS-05	Chauve-souris cendrée	1	Lat : 45,976602 Long : -72,935873	Ind.	Ind.	176	7	2	Reproduction	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol dénudé
20180719	17:53	PS-10	Chauve-souris non identifiée	1	Lat : 45,962515 Long : -72,929920	Ind.	Ind.	298	39	2	Reproduction	Détériorée	Possible collision	Végétation moyenne (15 à 50 cm)
20180813	13:19	PS-07	Grande-chauve-souris brune	1	Lat : 45,978495 Long : -72,919824	Ind.	Ind.	208	33	2	Migration automnale	Partiellement détériorée	Possible collision	Végétation longue (>50 cm)
20180816	11:20	PS-04	Chauve-souris cendrée	1	Lat : 45,956767 Long : -72,945103	Ind.	Ind.	61	9	2	Migration automnale	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol dénudé
20180816	12:03	PS-11	Chauve-souris cendrée	1	Lat : 45,958376 Long : -72,930750	Ind.	Ind.	12	7	2	Migration automnale	Partiellement détériorée	Possible collision	Sol dénudé
20180820	18:55	PS-10	Chauve-souris cendrée	1	Lat : 45,962672 Long : -72,929320	Ind.	Ind.	36	31	2	Migration automnale	Détériorée	Possible collision	Végétation moyenne (15 à 50 cm)
20180820	19:34	PS-07	Chauve-souris non identifiée	1	Lat : 45,978877 Long : -72,919631	Ind.	Ind.	8	16	2	Migration automnale	Détériorée	Possible collision	Végétation longue (>50 cm)

**Légende** Ind. : indéterminé  
Obs. : observateur  
Lat : Latitude  
Long : Longitude



## ***Annexe F Photographies des carcasses d'oiseaux et de chauves-souris trouvées dans le parc éolien Pierre-De Saurel en 2018***



Roitelet à couronne dorée  
(éolienne PS-07, 20180425)



Chauve-souris cendrée  
(éolienne PS-05, 20180705)



Chauve-souris non identifiée  
(éolienne PS-10, 20180719)



Grande chauve-souris brune  
(éolienne PS-07, 20180813)

