

**RÉPONSES AUX QUESTIONS SOUMISES PAR LE BUREAU D'AUDIENCE PUBLIQUE (BAPE) SUR
L'ENVIRONNEMENT – ÉTUDE DU PARC ÉOLIEN MONTÉRÉGIE**

par

Junior A. Tremblay

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Février 2011

RÉPONSES AUX QUESTIONS

L'exploitation de l'énergie éolienne est relativement récente au Québec. Les modalités de suivis fauniques sont officiellement standardisées depuis 2008 seulement et, selon différents protocoles du ministère des Ressources naturelles de la Faune (MRNF), les promoteurs éoliens doivent, entre autres, procéder à des suivis de mortalités et d'utilisation du parc par les oiseaux de proie. Il existe actuellement au Québec onze parcs éoliens en activité et, de ce nombre, cinq présentent des suivis de mortalités d'oiseaux et de chauves-souris (Anse-à-Valleau, Baie-des-Sables, Carleton, Mont Copper et Mont Miller) et seulement trois parcs éoliens (Anse-à-Valleau, Baie-des-Sables et Carleton) ont effectué un suivi de l'utilisation du parc éolien par les oiseaux de proie. Ainsi, la réponse à la question 3 est basée sur les suivis de mortalités de cinq parcs éoliens alors que la réponse à la question 4 repose sur les résultats du suivi de trois parcs éoliens. Le nombre de suivis effectué ne nous permet pas de répondre scientifiquement aux questions du BAPE. Par ailleurs, le MRNF compte effectuer une analyse détaillée de ces aspects lorsque davantage de données seront disponibles.

Il est important de souligner que les réponses fournies sont le fruit d'une analyse compressée dans le temps, que l'analyse est prématurée et qu'elle reflète uniquement la situation dans les parcs éoliens étudiés.

Question 3 : Mortalité des oiseaux et des chauves-souris

- d. **Quels sont les taux de mortalités observés (minimum, moyenne, variance et maximum) dans les parcs éoliens du Québec? Quelles sont les estimations de ces mortalités sur une base annuelle (incluant l'erreur statistique) par parc éolien?**

Les **mortalités observées** d'oiseaux et de chiroptères sont relativement faibles à ce jour. En fait, lors de la période entre 2005 et 2009, trente-trois oiseaux morts ont été observés lors d'inventaire de suivis de mortalités dans les parcs éoliens du Québec (Tableau 1) alors que treize chiroptères morts (Tableau 2) ont été recensés. Un seul oiseau de proie a été rapporté mort dans un parc éolien et il s'agit d'une buse à queue rousse (le 28 mai 2009). Cependant, afin d'avoir une vision juste des mortalités, il est essentiel d'avoir recours à des estimations puisque l'observation de mortalités dépend de plusieurs paramètres (la date des inventaires, la durée du suivi, l'intervalle de temps entre les visites, le prélèvement des carcasses par les charognards (persistance des carcasses) et l'efficacité des observateurs à trouver les carcasses).

Les tableaux 3 et 4 présentent les **estimations de mortalités** d'oiseaux (Tableau 3) et de chauves-souris (Tableau 4) selon la méthode d'estimation standard, celle recommandée dans le protocole de suivi du

MRNF (MRNF, 2008a), et selon la méthode modifiée (Huso, 2010). Globalement, selon la méthode standard, les estimations de mortalités d'oiseaux dans les parcs éoliens du Québec varient de 0 à 0,019 mortalité/éolienne/jour, soit de 0 à 6,801 mortalités/éolienne/année (Tableau 3). Il existe une certaine variabilité saisonnière dans les mortalités observées et, pour certaines périodes, la mortalité estimée peut s'élever à 0,031 mortalité/éolienne/jour (26 août au 2 octobre 2009 – parc éolien Baie-des-Sables), soit à une équivalence de 11,251 mortalités/éolienne/année. Les mortalités annuelles estimées varient de 0 à 496 oiseaux/parc éolien. Les estimations de mortalités de chiroptères dans les parcs éoliens, selon la méthode standard, varient de 0 à 0,007 mortalité/éolienne/jour, soit de 0 à 2,620 mortalités/éolienne/année (Tableau 4). Les mortalités annuelles estimées varient de 0 à 191 chiroptères/parc éolien.

Selon la méthode d'estimation modifiée, les estimations de mortalités d'oiseaux dans les parcs éoliens du Québec varient de 0 à 0,027 mortalité/éolienne/jour, soit de 0 à 9,964 mortalités/éolienne/année (Tableau 3). Les mortalités annuelles estimées varient de 0 à 727 oiseaux/parc éolien. Les estimations de mortalités de chiroptères dans les parcs éoliens du Québec, selon la méthode d'estimation modifiée, varient de 0 à 0,010 mortalité/éolienne/jour, soit de 0 à 9,409 mortalités/éolienne/année (Tableau 4). Les mortalités annuelles estimées varient de 0 à 282 chiroptères/parc éolien. Pour certains parcs éoliens, dont les parcs Mont Copper, Mont Miller et Baie-des-Sables, les différences d'estimés entre les deux méthodes sont remarquables, augmentant parfois d'un facteur 5. La méthode d'estimation standard est très sensible à la valeur de la persistance des carcasses avec une augmentation du biais avec l'augmentation de la persistance (Huso, 2010).

L'erreur statistique associée à ces estimations nécessite la programmation d'une méthode d'inférence statistique (méthode Monte-Carlo) et le délai pour la remise de ce travail ne le permettait pas.

f. Quels enseignements les experts gouvernementaux sur le sujet ont-ils tirés des résultats de ce suivi?

Même si peu de mortalités ont été observées (34 carcasses d'oiseaux et 13 de chauves-souris), les estimations de mortalités annuelles varient de 0 à 496 oiseaux morts/parc éolien et de 0 à 191 chauves-souris/parc éolien. Ainsi, la mortalité observée n'est pas un bon indicateur de la situation et il faut plutôt se pencher sur les estimations de mortalités afin d'obtenir un meilleur aperçu de la mortalité dans les parcs éoliens. Depuis 2008, le MRNF recommande aux promoteurs éoliens l'utilisation de la méthode standard, qui est largement utilisée dans les études environnementales en Amérique du Nord. Une étude récente (Huso, 2010) a toutefois démontré que la méthode standard utilisée sous-estime les mortalités alors qu'une

variante de cette méthode, que l'on appelle la méthode modifiée, offre une meilleure stabilité aux variations dans les différents paramètres, ce qui permet une meilleure comparaison entre les différentes études.

Depuis 2010, le MRNF travaille à mettre à jour les différents protocoles d'inventaires fauniques (oiseaux de proie, chiroptères et suivi de mortalités) dans le cadre des projets d'implantation d'éoliennes au Québec (lesquels datent de 2008). Ces mises à jour viseront, entre autres, à identifier des balises qui permettront d'établir des valeurs en ce qui concerne les seuils de mortalités acceptables. Ces valeurs tiendront compte de la mortalité, mais également des espèces impliquées et de leur statut de conservation. Cependant, un défi scientifique demeure à l'effet que la démographie des populations de chauves-souris, principalement les espèces migratrices, n'est pas connue à l'échelle nord-américaine à ce jour et que l'impact d'une hausse de la mortalité sur ces populations ne peut être précisé.

Question 4 : Utilisation du parc éolien par les oiseaux et les chauves-souris

b. Quels sont les principaux résultats que ces suivis ont donnés?

Depuis 2005, cinq suivis ont été effectués dans trois parcs éoliens, en 2008 et 2009 dans les parcs éoliens d'Anse-à-Valleau et Baie-des-Sables et en 2009 dans le parc éolien Carleton. Ces suivis sont spécifiques aux oiseaux, principalement les oiseaux de proie, et ne concernent pas les activités de chiroptères. Quatorze espèces d'oiseaux de proie ont été observées lors de cinq suivis d'utilisation du parc éolien pour un total de 328 individus sur un peu plus de 400 heures d'observation (Tableau 5). Les trois espèces les plus abondantes sont la buse à queue rousse (79 observations), la crécerelle d'Amérique (40 observations) et la petite buse (40 observations). Les deux années d'observation dans le parc éolien Baie-des-Sables présentent les deux plus grands totaux d'individus observés (2008 : 87 individus et 2009 : 114 individus), soit 61,3 % de toutes les observations (201/328). À titre comparatif, les deux années d'observation au parc éolien d'Anse-à-Valleau représentent 24,4 % de toutes les observations (80/328). Ainsi, comparativement aux autres parcs éoliens, le parc éolien Baie-des-Sables présente une activité importante d'oiseaux de proie, particulièrement au printemps. Par ailleurs, une étude effectuée durant les migrations printanières 2008 et 2009 dans le parc éolien de Baie-des-Sables et couvrant l'intégralité des périodes présentent des abondances moyennes d'oiseaux de proie variant entre 4,4 et 4,9 oiseaux de proie/heure/jour (Ross Boulianne, 2009).

Lors des cinq suivis d'oiseaux de proie, les oiseaux de proie volent sensiblement dans les mêmes proportions dans les trois classes de hauteur (0-40 m : sous les éoliennes, 40-120 m : dans la zone d'influence des pales, et >120 m : au-dessus des éoliennes; Tableau 5). Cependant, certaines espèces

peuvent présenter des préférences pour une classe de hauteur et cet élément est difficile à interpréter dans les résultats présentés pour ces suivis. L'étude de Ross Boulianne (2009) nous offre un bon aperçu des hauteurs de vol par espèce d'oiseaux de proie pendant les migrations printanières de 2008 et 2009. En fait, il a été observé que la buse à queue rousse, l'épervier brun, le pygargue à tête blanche, l'aigle royal et le balbuzard pêcheur volaient significativement plus souvent au-dessus de la hauteur des éoliennes alors que le busard St-Martin et le faucon pèlerin volaient à de faibles altitudes (Ross Boulianne, 2009).

Pour ce qui est des comportements à l'approche d'un parc éolien, les suivis effectués démontrent que les oiseaux de proie conservent la plupart du temps leur ligne de vol (« Constance » dans 201 des 326 observations de comportements (61,7 %)) et que le deuxième comportement en importance relative est une « Traversée », avec 27,6 % (90/326; Tableau 5). Les comportements de « Bifurcation » ou de « Demi-tour » sont très marginaux, soit respectivement 1,2 % (4/326) et 0,3 % (1/326) des cas observés. Ross Boulianne (2009) n'a pas observé de changement de comportement des oiseaux de proie dans et à l'extérieur du parc éolien.

c. Quels enseignements les experts gouvernementaux sur le sujet ont-ils tirés des résultats de ce suivi?

La taille de l'échantillonnage ne permet pas une analyse détaillée de l'utilisation du parc éolien par les oiseaux de proie (328 observations réparties dans cinq suivis). En comparaison, l'étude de Ross Boulianne (2009) repose sur l'observation de 3 535 oiseaux de proie sur deux périodes de migration.

Si nous établissons des liens entre les suivis de mortalités et les suivis sur l'utilisation du parc éolien par les oiseaux de proie, la buse à queue rousse est l'espèce la plus recensée dans les parcs éoliens et son abondance la plus importante est dans le parc éolien Baie-des-Sables en 2009. C'est dans ce parc que la seule mortalité d'un oiseau de proie a été rapportée le 28 mai 2009 et, dans le parc éolien de Baie-des-Sables, le mois de mai 2009 présente l'abondance mensuelle d'oiseaux de proie la plus élevée (3,4 oiseaux de proie/heure) de tous les mois inventoriés, toute année confondue. Ainsi, cette mortalité implique l'espèce la plus abondante des suivis et au moment où l'activité des oiseaux de proie était la plus importante, ce qui nous démontre l'importance de mener les suivis de mortalités aux bonnes périodes.

Il est nécessaire d'évaluer les impacts d'un parc éolien sur les oiseaux de proie (ou autres groupes d'espèces), mais un enjeu de plus en plus soulevé par les scientifiques est l'importance et la difficulté d'évaluer les impacts cumulatifs des parcs éoliens sur la dynamique des populations des oiseaux de proie

(et autres groupes d'espèces). Il n'existe pas à ce jour de programme pour répondre aux questionnements liés aux effets cumulatifs des parcs éoliens sur la dynamique des populations d'oiseaux de proie en Amérique du Nord. Le MRNF, en collaboration avec plusieurs partenaires, effectue des suivis télémétriques satellitaires pour les trois espèces d'oiseaux de proie vulnérables au Québec (aigle royal, faucon pèlerin et pygargue à tête blanche) dont l'objectif est d'étudier le domaine vital d'individu nichant à proximité de parcs éoliens. Les résultats de ces suivis apporteront certains éléments de réponse à cet enjeu.

LISTE DES RÉFÉRENCES

Huso, M.M.P. 2010. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. *Environmetrics*. DOI: 10.1002/env.1952

MRNF 2008a. 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, Secteur Faune Québec. 18 p.

MRNF 2008b. Protocole d'inventaire d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 11 p.

Ross Boulianne, M. 2009. Assessing the effects of the Baie-des-Sables (Quebec) wind farm on the spring migratory behaviour and abundance of raptors. Mémoire de maîtrise. Université McGill, Montréal. 67 p.

TABLEAUX

Tableau 1. Mortalités d'oiseaux observées dans les parcs éoliens du Québec entre 2005 et 2009 (ND : données non disponibles).

Parc éolien	Mortalités observées					TOTAL
	2005	2006	2007	2008	2009	
Anse-à-Valleau	ND	ND	ND	2	3	5
Baie-des-Sables	ND	ND	4	7	11	22
Carleton	ND	ND	ND	ND	4	4
Mont Copper	1	1	ND	ND	ND	2
Mont Miller	1	0	ND	ND	ND	1
TOTAL	2	1	4	9	18	34

Tableau 2. Mortalités de chauves-souris observées dans les parcs éoliens du Québec entre 2005 et 2009 (ND : données non disponibles).

Parc éolien	Mortalités observées					TOTAL
	2005	2006	2007	2008	2009	
Anse-à-Valleau	ND	ND	ND	0	1	1
Baie-des-Sables	ND	ND	3	2	1	6
Carleton	ND	ND	ND	ND	0	0
Mont Copper	1	3	ND	ND	ND	4
Mont Miller	0	2	ND	ND	ND	2
TOTAL	1	5	3	2	2	13

Tableau 3. Estimations des mortalités d'oiseaux à des parcs éoliens au Québec entre 2005 et 2009 selon la méthode d'estimation standard et la méthode modifiée.

Année	Parc éolien	Taux de mortalités journalières (Individu/éolienne/jour)		Taux de mortalités annuelles (Individu/éolienne/année)		Mortalités annuelles estimées (Individus)	
		Standard	Modifiée	Standard	Modifiée	Standard	Modifiée
2005	Mont Copper	0,002	0,008	0,602	3,090	18	93
	Mont Miller	0,002	0,008	0,560	3,066	17	92
2006	Mont Copper	0,002	0,009	0,704	3,136	21	94
	Mont Miller	0	0	0	0	0	0
2007	Baie-des-Sables	0,009	0,013	3,265	4,634	238	338
2008	Anse-à-Valleau	0,003	0,005	0,922	1,685	62	113
	Baie-des-Sables	0,007	0,014	2,649	5,169	193	377
	Anse-à-Valleau	0,006	0,006	2,134	2,186	143	146
2009	Baie-des-Sables	0,019	0,027	6,801	9,964	496	727
	Carleton	0,004	0,005	1,603	1,660	117	121

Tableau 4. Estimations des mortalités de chauves-souris à des parcs éoliens au Québec entre 2005 et 2009 selon la méthode d'estimation standard et la méthode modifiée.

Année	Parc éolien	Taux de mortalités journalières (Individu/éolienne/jour)		Taux de mortalités annuelles (Individu/éolienne/année)		Mortalités annuelles estimées (Individus)	
		Standard	Modifiée	Standard	Modifiée	Standard	Modifiée
2005	Mont Copper	0,002	0,008	0,609	3,090	18	93
	Mont Miller	0	0	0	0	0	0
2006	Mont Copper	0,006	0,026	2,136	9,409	64	282
	Mont Miller	0,002	0,008	0,562	3,056	17	92
2007	Baie-des-Sables	0,007	0,010	2,620	3,646	191	266
2008	Anse-à-Valleau	0	0	0	0	0	0
	Baie-des-Sables	0,002	0,003	0,693	1,038	51	76
	Anse-à-Valleau	0,003	0,003	1,045	1,060	70	71
2009	Baie-des-Sables	0,002	0,002	0,581	0,712	42	52
	Carleton	0	0	0	0	0	0

Tableau 5. Principaux résultats de suivis d'utilisation du parc éolien par les oiseaux de proie.

	2008		2009		Carleton	Nb total
	AAV	BDS	AAV	BDS		
ESPÈCES (nb)						
Accipitridé sp.	2		2		1	5
Aigle royal				1		1
Autour des palombes		1	3	2		6
Balbusard pêcheur	2	2	5			9
Busard St-Martin		18		15		33
Buse à queue rousse	9	9	8	30	23	79
Buse pattue		1		5	1	7
Buse sp.		0	4	6	1	11
Crécerelle d'Amérique	3	17	8	10	2	40
Épervier brun	2	4	7	4	7	24
Épervier de Cooper				2		2
Faucon émerillon	2	3		3	4	12
Faucon pèlerin		1				1
Faucon sp.		1	1			2
Petite buse	3	14	11	8	4	40
Pygargue à tête blanche	6		2	7	4	19
Urubu à tête rouge		16		21		37
Non identifiée			2			2
TOTAL	29	87	51	114	47	328
ABONDANCE (obs./h)						Abondance moyenne
Avril			0,4	1,4	0,1	0,6
Mai	0,4	2	1,1	3,4	1,1	1,6
Juin	0,4	0,5	0,8	1,4	0,8	0,8
Juillet	0,1	0,5				0,3
Aout	0,8	1,7				1,3
Septembre		0,5	1	0,4	0,8	0,7
Octobre	0,1		0,1	0,3	0,3	0,2
TOTAL	0,4	1,1	0,7	1,4	0,6	0,8
HAUTEUR DE VOL (%)						% moyen
0-40 m	47	47	33	26	26	36
40-120 m	31	28	37	33	32	32
>120 m	22	25	30	41	41	32
COMPORTEMENT (nb)						Nb total
Bifurcation	1	3				4
Constance	16	57	37	70	21	201
Demi-tour		1				1
Plongeon		1			3	4
Survol	1	6	3	9	7	26
Traversée	9	19	13	33	16	90