

Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats
Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire – Région Estrie-Montréal-Montérégie-Laval-
Lanaudière-Laurentides

**SUIVI TÉLÉMÉTRIQUE DES FAUCONS PÈLERINS ET IMPLICATIONS EN VUE DE L'IMPLANTATION
ÉVENTUELLE DU PARC ÉOLIEN ST-VALENTIN**

Rapport préliminaire

par

Junior A. Tremblay

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Mars 2011



Photo : Jean Lapointe, MRNF

Référence à citer :

TREMBLAY, J.A. 2011. Suivi télémétrique des faucons pèlerins et implications en vue de l'implantation éventuelle du parc éolien St-Valentin – Rapport d'étape - 2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 16 pages.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	I
LISTE DES TABLEAUX	II
LISTE DES FIGURES	II
1. INTRODUCTION	4
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	6
2.1 Aire d'étude	6
2.2 Oiseaux suivis	6
2.3 Capture et marquage	7
2.4 Délimitation du domaine vital	8
2.5 Analyse des données	Erreur ! Signet non défini.Erreur ! Signet non défini.
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION	8
3.1 Domaines vitaux des faucons pèlerins	8
3.2 Localisations de faucons pèlerins dans le parc éolien St-Valentin	Erreur ! Signet non défini.Erreur !
Signet non défini.	
3.3 Déplacements et activités de faucons pèlerins et dans le parc éolien St-Valentin	Erreur ! Signet non
défini.Erreur ! Signet non défini.	
4. RECOMMANDATIONS	9
REMERCIEMENTS	9
LISTE DES RÉFÉRENCES	10
ANNEXE CARTOGRAPHIQUE.....	I

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Informations associées aux cycles de prise de données des émetteurs.....	6
Tableau 2. Dates des arrivées et des départs du site estivale et dates des premières et dernières localisations des faucons pèlerins de Lacolle et de Bedford lors de l'année 2009.....	6
Tableau 3. Nombre de localisations obtenues et superficie estimée (kernels fixes à 95, 75 et 50 %) des domaines vitaux pour chacune des femelles faucons pèlerins suivis par télémétrie pendant l'année 2009.....	9
Tableau 4. Dates et informations associées aux localisations de faucon pèlerin de Lacolle se trouvant dans les limites du parc éolien St-Valentin	10
Tableau 5. Dates et informations associées aux déplacements du faucon pèlerin de Lacolle se trouvant dans les limites du parc éolien St-Valentin et les éoliennes à proximité (< 200 m) des localisations sont indiqués	11
Tableau 6. Nombre de déplacements et de localisations du faucon pèlerin à proximité (<200m) des éoliennes du parc éolien St-Valentin, de même que le niveau d'activités du faucon pèlerin (faible : 1 ou 2 activités; moyen : 3 ou 4 activités; élevé : 5 activités et plus).	14

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Localisation du parc éolien St-Valentin (polygone vert) et celle des nids de faucons pèlerins de Lacolle et de Bedford (étoiles rouges) dans la région de la Montérégie.....	ii
Figure 2. Domaine vital de la femelle faucon pèlerin de Lacolle et celui de la femelle de Bedford pendant la saison de nidification 2009	iii
Figure 3. Domaine vital de la femelle faucon pèlerin de Lacolle pendant l'année 2009	iv
Figure 4. Zone de chevauchement entre le domaine vital de la femelle faucon de Lacolle et les limites du parc éolien St-Valentin	v
Figure 5. Proportions des localisations immobiles (vert) et en vol (bleu) du faucon pèlerin dans chacune des classes d'habitats et la disponibilité de ces dernières (noir) dans le parc éolien St-Valentin.....	vi

Figure 6. Déplacements du faucon pèlerin de Lacolle entre deux localisations successives (traits
verts) dans le parc éolien St-Valentin
vii

.....

Figure 7. Codification des éoliennes en fonction du niveau d'activités du faucon pèlerin à proximité
des éoliennes projetées du parc St-Valentin
viii

.....

1. INTRODUCTION

En cette période de prise de conscience des problèmes de réchauffement de la planète, l'énergie éolienne représente une source d'énergie alternative intéressante pour réduire les gaz à effet de serre liés aux combustibles fossiles. L'industrie éolienne est donc en pleine expansion un peu partout dans le monde. Jusqu'à présent, la revue de la littérature a démontré qu'il pouvait exister des risques de collision entre les oiseaux et les éoliennes que ce soit en période de reproduction ou de migration (Erickson et al. 2001, Kingsley et Whittam 2005). Toutefois, ces études nous révèlent que le nombre de cas de mortalité est relativement faible et qu'il varie considérablement d'un site à l'autre ou d'une région à l'autre. Elles rapportent également certains cas d'exception, où le nombre d'oiseaux morts observés a été particulièrement élevé (Altamont Pass).

Ainsi, à l'exclusion de la Californie, la majorité des cas de mortalité recensés aux États-Unis dans des parcs éoliens étaient le fait d'espèces de passereaux (78 %, Erickson et al. 2001), les oiseaux de proie diurnes ne représentant que 2,7 % de ces carcasses. Cependant, en Californie, les éoliennes implantées sur des sites caractérisés par la présence de concentrations d'oiseaux de proie ont été beaucoup plus nuisibles pour ces espèces qui représentaient alors 41,5 % des cas de mortalité (Erickson et al. 2001). Ainsi, entre 1998 et 2003, plus de 500 oiseaux de proie ont été trouvés morts dans le parc éolien de Altamont Pass Wind Resource Area (Smallwood et Thelander 2008). Parmi ces cas de mortalité, on a répertorié une moyenne de près de 40 aigles royaux (*Aquila chrysaetos*) par année (Orloff et Flannery 1992, Hunt 2002).

En dehors de la Californie, il ne semble pas exister d'autres parcs éoliens en Amérique du Nord où de nombreux cas de mortalité d'oiseaux de proie sont mentionnés (Erickson et al. 2001, Arnett et al. 2007). Il existe néanmoins d'autres exemples en Europe, dont celui du parc éolien de l'archipel des îles Smöla en Norvège qui a été implanté en 2005 sur l'un des plus importants sites de nidification du pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*) sur ce continent (Follestad et al. 2007). Depuis l'implantation de ce parc éolien en 2005, 39 carcasses d'oiseaux de cette espèce ont été trouvées dans ce parc (Bevanger et al. 2010), indiquant encore clairement que la nouvelle génération d'éoliennes est susceptible d'entraîner des problèmes si le site n'est pas sélectionné judicieusement.

Il s'avère donc particulièrement important que l'on considère la présence d'espèces vulnérables sur le territoire lors de l'implantation de parcs éoliens au Québec. L'aigle royal a obtenu le statut d'espèce vulnérable au Québec (Gouvernement du Québec 2005) et, compte tenu des mortalités notées dans certains parcs éoliens, les populations de cette espèce pourraient être particulièrement touchées si un parc

éolien est implanté à proximité de sites de nidification. Compte tenu du nombre relativement faible d'individus de cette espèce dans l'est de l'Amérique du Nord, la perte de seulement quelques individus risquerait d'avoir des répercussions sérieuses sur la population et pourrait contrecarrer les efforts de conservation déployés au Québec pour cette espèce (Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec 2005). Deux autres espèces d'oiseaux de proie ont aussi obtenu le statut d'espèce vulnérable au Québec, soit le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) et le faucon pèlerin (*Falco peregrinus anatum*) (Gouvernement du Québec 2003). Ces espèces vulnérables méritent aussi une attention particulière puisque de la mortalité de faucon pèlerin a été observée, tant en Europe qu'aux États-unis, et qu'un nombre croissant de cas de mortalité de pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*), l'équivalent écologique du pygargue à tête blanche, sont rapportés en Allemagne et en Norvège (Meek et al. 1993, Everaert 2003, Durr 2004 dans Kingsley et Whittam 2005, Steiof 2006, Follestad et al. 2007, New Jersey Audubon Society 2008).

C'est dans ce contexte que le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a élaboré, à l'intention des promoteurs éoliens et de leurs consultants, un protocole d'inventaire sur les oiseaux de proie (MRNF 2008). L'objectif premier de ce protocole est de s'assurer que les études d'impact qui doivent être réalisées dans le cadre de projets d'implantation de parcs éoliens couvriront adéquatement les besoins des oiseaux de proie et particulièrement ceux des espèces à statut précaire.

Concernant plus particulièrement la période de reproduction chez ces oiseaux, le protocole précise que, pour chacun des sites considérés pour l'implantation d'éoliennes, des vérifications devront être faites pour déterminer s'il existe des sites connus de nidification d'espèces d'oiseaux de proie désignées menacées ou vulnérables (aigle royal, faucon pèlerin et pygargue à tête blanche) dans ou à proximité de l'aire d'étude. Dans l'affirmative, des travaux devront être prévus pour délimiter les domaines vitaux des oiseaux en question. La position du MRNF à cet égard est la suivante :

« Considérant que le domaine vital des espèces d'oiseaux de proie désignées menacées ou vulnérables au Québec peut s'étendre à 20 km du nid, et que sa configuration varie d'un site à l'autre en fonction des habitats et des sources de nourriture disponibles, celui-ci devra être étudié. Pour tout nid de l'une de ces espèces localisé à 20 km ou moins d'un site d'implantation d'une éolienne, un suivi télémétrique devra être réalisé afin de délimiter le domaine vital des individus occupant le nid. S'il est démontré que le parc éolien projeté recouvre le domaine vital des individus, le MRNF pourra imposer des mesures d'harmonisation pouvant aller jusqu'à l'exclusion des éoliennes de la zone de

recouvrement. Étant donné la complexité des manipulations et la précarité des populations des espèces d'oiseaux de proie visées, la capture et la manipulation des oiseaux, l'installation des émetteurs et le suivi télémétrique seront réalisés par le personnel du Secteur Faune Québec. Toutefois, les coûts liés à l'achat des émetteurs, aux opérations sur le terrain et à la récupération des données satellitaires seront assumés par le promoteur du projet de parc éolien. »

C'est dans ce contexte que s'inscrit ce rapport qui présente les résultats préliminaires des travaux entrepris pour délimiter le domaine vital des faucons pèlerins nichant à proximité du parc éolien St-Valentin, dans la région administrative de la Montérégie.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Aire d'étude

Le parc éolien St-Valentin, sélectionné lors du 2e appel d'offres d'Hydro-Québec, est localisé dans la municipalité régionale de comté du Haut-Richelieu, à environ 40km au sud-est de Montréal (figure 1). Le parc éolien St-Valentin comprendra 25 éoliennes Enercon E82 de 2 MW, qui produiront, selon les estimations, 50 MWh d'énergie renouvelable par année (TransAlta 2009). Le modèle d'éolienne E82 présente un diamètre du rotor de 82 m, une hauteur du moyeu de 85 m, pour une hauteur total de 126 m et une surface de balayage de 5281 m² (TransAlta 2009).

2.2 Oiseaux suivis

Trois nids de faucon pèlerin sont actuellement connus à l'intérieur d'un rayon de 20 km du parc éolien. Le premier nid se trouve au pont Jean-Jacques-Bertrand de Lacolle (inactif en 2010), le second se trouve dans la carrière Graymont de Bedford (actif en 2010) et le troisième est situé au pont F.-G. Marchand à St-Jean-sur-le-Richelieu (inactif en 2010) (figure 1). Deux de ces nids ont fait l'objet de projet de suivi télémétrique, soit la femelle faucon du couple nichant sur le pont Jean-Jacques-Bertrand de Lacolle (capturée le 31 mars 2009) et la femelle du couple nichant dans la carrière Graymont de Bedford (capturée le 16 avril 2009). Tel que rapporté dans une lettre antérieure datée du 03 décembre 2009, l'émetteur du faucon pèlerin du pont Jean-Jacques-Bertrand de Lacolle a cessé d'émettre le 6 juillet 2009 en après-midi. De plus, tel que mentionné lors de notre rencontre entre le MRNF et Venterre le 09 avril 2010 à Longueuil, l'émetteur du faucon pèlerin de la carrière Graymont de Bedford a également cessé d'émettre le 21 novembre 2009 alors que l'oiseau était dans le port de New York. Ainsi, le présent rapport traite seulement des résultats du suivi

téléométrique de la recapture de la femelle du couple de Bedford puisqu'il n'y pas eu nidification au nid de Lacolle pendant la saison de nidification 2010.

2.3 Capture et marquage

Le faucon pèlerin a été capturé au moyen de filets japonais (Bloom et al., 2007). Les filets japonais ont été disposés à proximité d'un grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*) vivant afin de provoquer le faucon. Les faucons, se sentant menacés, plongent rapidement vers le prédateur potentiel et peuvent être capturés par emmêlement dans le filet disposé à proximité du leurre. Le dispositif a été installé à proximité de la structure utilisée pour la nidification et était surveillé à distance par un ou deux observateurs équipés de jumelles et de télescopes pour permettre une réaction rapide des observateurs lors d'une capture.

Nous avons capturé et muni d'un émetteur satellitaire (Argos/GPS PTT-100; Microwave Telemetry, Columbia, Maryland) la femelle faucon pèlerin de Bedford le 16 avril 2010. L'oiseau a été bagué et mesuré sur place, puis relâché. L'émetteur utilisé est muni d'un panneau solaire qui permet de recharger la batterie et d'assurer une durée de vie de 3 à 5 ans et autant d'années de transmission de données (Microwave Telemetry, 2008). L'émetteur est fixé sur le dos de l'oiseau au moyen d'un harnais (Buehler et al. 1995, Vekasy et al. 1996). Le harnais est constitué d'un tube de Teflon (Bally Ribbon Mills, Bally, Pennsylvanie) aplati pour former un ruban d'une largeur d'environ 1 cm. Ainsi, ce harnais ne risque pas de blesser l'oiseau et ce dernier ne risque pas de retirer l'émetteur à l'aide de ses pattes ou de son bec. Le poids des émetteurs utilisés est de 30 g, le harnais représentant un poids additionnel de 14 g. La femelle faucon de Bedford pesait 1130 g et le poids du harnais et de l'émetteur représentaient 3,9 % de sa masse corporelle. Le ratio pour la femelle de Bedford est inférieur à 5,0 % de la masse corporelle recommandée (Conseil canadien de protection des animaux 2009).

Pendant la saison de reproduction (cycle 1; Tableau 1), l'émetteur satellitaire transmet à toutes les heures (pour un total maximal de 15 localisations par jour) les informations suivantes: la position (longitude/latitude ± 18 m), l'altitude (± 22 m), la vitesse (± 1 km/h, seulement à vitesse > 40 km/h) et la direction de vol ($\pm 1^\circ$, seulement à vitesse > 40 km/h) de l'oiseau.

Tableau 1. Informations associées aux cycles de prise de données des émetteurs.

Cycle	Début	Fin	Heure du début des localisations	Heure de la fin des localisations	Intervalle entre localisations (heure)	Intervalle de transmission (jours)
1	1 avril	31 août	05:00	19:00	1	3
2	1 septembre	14 octobre	06:00	18:00	3	9
3	15 octobre	31 décembre	05:00	19:00	1	3
4	1 janvier	31 mars	09:00	17:00	4	14

2.4 Délimitation du domaine vital

Le domaine vital du faucon pèlerin marqué a été estimé pour la saison estivale entière (de l'arrivée au site de nidification au départ du site de nidification; Tableau 2). La méthode utilisée pour estimer la superficie des domaines vitaux est celle des kernels fixes (Worton 1987, Worton 1989) avec l'utilisation du paramètre *href* comme paramètre d'adoucissement (*smoothing parameter*). Nous avons utilisé 95% des localisations des individus pour estimer leur domaine vital total et 75% et 50% des localisations afin d'estimer leurs principaux centres d'activité (Worton 1989, White et Garrott 1990). Pour l'ensemble des estimations, nous avons utilisé l'extension HRT Tools (Rodgers et al., 2005) du logiciel ArcGIS 9.3 (Environmental Research Systems Institute, Redlands, Californie).

Tableau 2. Dates de l'arrivée et du départ du site de nidification et dates de la première et dernière localisation du faucon pèlerin de Bedford lors de l'année 2010.

Migration		Localisation	
Arrivée	Départ	Première	Dernière
Inconnue	8 décembre	30 avril	31 décembre

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 Domaine vital du faucon pèlerin

Nous avons estimé le domaine vital de la femelle faucon pèlerin pour la période à laquelle elles se trouvait à son site de nidification. Nous avons obtenu des localisations jusqu'au 8 décembre 2010 alors qu'elle a débuté à ce moment sa migration automnale pour se rendre au New Jersey (Tableau 2). Le domaine vital de la femelle faucon pèlerin pendant la période estivale et automnale est estimé à 498,2 km² (2757 localisations; Tableau 3). Cette femelle faucon pèlerin présente chacune un domaine vital relativement

étendu, de même que pour ses principales zones d'activités (figure 2), avec des kernels fixes à 75% et 50 % variant respectivement de 84,4 et 27.3 km² (Tableau 3). Le domaine vital du faucon pèlerin de Bedford chevauche à peine la rivière Richelieu alors que seulement 3 localisations sont situées sur la rive ouest de cette rivière. Une localisation se trouve près de la limite du parc éolien projeté de St-Valentin, soit à près de 70m de la limite et à environ 1,3km de la plus proche éolienne (Figure3). Ainsi, le domaine de ce faucon, de même qu'aucune localisation ne présente de chevauchement avec le parc éolien projeté de St-Valentin (figure 2 et 3).

Tableau 3. Nombre de localisations obtenues et superficie estimée (kernels fixes à 95, 75 et 50 %) du domaine vital de la femelle faucon pèlerin de Bedford suivis par télémétrie pendant l'année 2010.

Localisations	Superficie (km2)		
	95%	75%	50%
2757	498,2	84,4	27,3

4. RECOMMANDATIONS

À la lumière des résultats préliminaires obtenus, le faucon pèlerin de Bedford ne fréquentait pas le secteur du parc éolien St-Valentin. Comme il s'agit de la première année du suivi télémétrique et que la recapture de la femelle du couple de Lacolle n'a pas été possible en 2010, il est recommandé, dans le cas où le site de nidification de Lacolle est de nouveau actif, en 2011 de :

- poser un nouvel émetteur pour la femelle faucon pèlerin de Lacolle afin d'acquérir les données pour la saison de nidification 2011 et ainsi compléter le suivi télémétrique;
- effectuer un suivi comportemental au sol de la femelle faucon pèlerin de Lacolle afin de conforter les données sur les corridors de déplacements.

REMERCIEMENTS

Venterre Inc. et le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) ont contribué au financement des travaux. Nous tenons à remercier l'équipe de terrain qui a procédé à la capture et au marquage des faucons pèlerins : Bruno Baillargeon, Philippe Beaupré et Mélodie STAGIAIRE du MRNF. Par ailleurs, nous tenons également à remercier Pierre Molina de Services environnementaux faucons Inc. de nous avoir permis de travailler avec Virgile, le grands-duc d'Europe utilisés comme leurre.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- ARNETT, E. B., D. B. INKLEY, D. H. JOHNSON, R. P. LARKIN, S. MANES, A. M. MANVILLE, J. R. MASON, M. L. MORRISON, M. D. STRICKLAND, and R. THRESHER. 2007. Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitats. Wildl. Soc. Tech. Rev. 07-2, The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.
- BEVANGER, K., F. BERNTSEN, S. CLAUSEN, E.L. DAHL, Ø. FLAGSTAD, A. FOLLESTAD, D. HALLEY, F. HANSEN, L. JOHNSEN, P. KYALØY, P. LUND-HOEL, R. MAY, T. NYGARD, H.C. PEDERSEN, O. REITAN, E. RØSKAFT, Y. STEINHEIM, B. STOKKE and R. VANG. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. - NINA Report 620. 152 pp.
- BLOOM, W.S. CLARK, AND J.W. KIDD. 2007. Capture techniques. Pages 193–219 in D.M. Bird and K.L. Bildstein [EDS.], Raptor research and management techniques. Raptor Research Foundation, Blaine, WA U.S.A.
- BUEHLER, D. A. J. D. FRASER M. R. FULLER L. S. MCALLISTER and J. K. D. SEEGAR. 1995. Captive and field-tested radio transmitter attachments for bald eagles. J. Field Ornithol. 66:173-180.
- CONSEIL CANADIEN DE PROTECTION DES ANIMAUX. 2009. Recommandations du CCPA spécifiques aux espèces : Oiseaux. http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/GDLINES/Wildlife/Species-specific_recommendations_on_birds-FR.pdf.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'AIGLE ROYAL AU QUÉBEC. 2005. Plan de rétablissement de l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) au Québec, 2005-2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 29 pages.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, D. P. YOUNG, JR., K. J. SERNKA, and R. E. GOOD. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee, c/o RESOLVE, Washington, D.C., USA.
- EVERAERT, J. 2003. Wind turbines and birds in Flanders: preliminary study results and recommendations. *Natuur.Oriolus* 69(4): 145-155.
- FOLLESTAD, A., O. FLAGSTAD, T. NYGARD, O. REITAN, and J. SCHULZE. 2007. Wind power and birds at Smola 2003-2006. NINA report 248, 78 pages.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2003. Liste des espèces de la faune vertébrée menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées. *Gazette officielle du Québec* 135 (13) : 1805-1809.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2005. Règlement modifiant le Règlement sur les espèces menacées ou vulnérables et leurs habitats. Décret 75-2005. *Gazette officielle du Québec*, partie 2, 137 (7) : 705-706.
- HUNT, W. G. 2002. Golden eagles in a perilous landscape: predicting the effects of mitigation for energy-related mortality. California Energy Commission, PIER Grant No. 500-97-4033 to the University of California, Santa Cruz, California. 52 pages.
- KINGSLEY, A. et B. WHITTAM. 2005. Les éoliennes et les oiseaux : Revue de littérature pour les évaluations environnementales. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 94 pages.

- KRUGER ÉNERGIE 2009. <http://www.projeteolienmonteregie.com>
- MEEK, E. R., J. B. RIBBANDS, W. G. CHRISTER, P. R. DAVY, and I. HIGGINSON. 1993. The effects of aerogenerators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland, *Bird Study* 40:14-143.
- MICROWAVE TELEMETRY. 2008. Bird tracking. http://www.microwavetelemetry.com/Bird_PTTs/index.php.
- MRNF. 2008a. Protocole d'inventaires 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 pages.
- NEW JERSEY AUDUBON SOCIETY. 2008. Post-construction wildlife monitoring at the Atlantic County Utilities Authority - Jersey Atlantic wind power facility. Periodic report covering work conducted between 1 august and 30 September 2008, Submitted to: New Jersey Board of Public Utilities, New Jersey Clean Energy Program, 15 December 2008.
- ORLOFF, S. et A. FLANNERY. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality at Altamont Pass and Solano County WRAS. Biosystems Analysis Inc. for California Energy Commission, Sacramento, California. 145 pages.
- RODGERS, A.R., A.P. CARR, L. SMITH, and J.G. KIE. 2005. HRT: Home Range Tools for ArcGIS. Ontario Ministry of Natural Resources, Centre for Northern Forest Ecosystem Research, Thunder Bay, Ontario, Canada.
- SMALLWOOD, K.S. and C. THELANDER. 2008. Bird Mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area, California. *Journal Of Wildlife Management* 72:215–223.
- STEIOF, K. 2006. Birds and wind farms: what are the real issues? *British Birds*, 99:45-46.
- TRANSALTA. 2009. St-Valentin. <http://www.transalta.com/communities/quebec/st-valentin>
- VEKASY, M.S., J.M. MARZLUFF, M.N. KOCHERT, R.L. LEHMAN and K. STEENHOF. 1996. Influence of radio transmitters on Prairie falcons. *J. Field Ornithol.* 67:680-690.
- WHITE, G.C., and R.A. GARROTT. 1990. Analysis of wildlife radiotracking data. Academic Press, New York.
- WORTON, B.J. 1987. A review of models of home range for animal movement. *Ecol Model* 38:277–298.
- WORTON, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70:164–168.

ANNEXE CARTOGRAPHIQUE

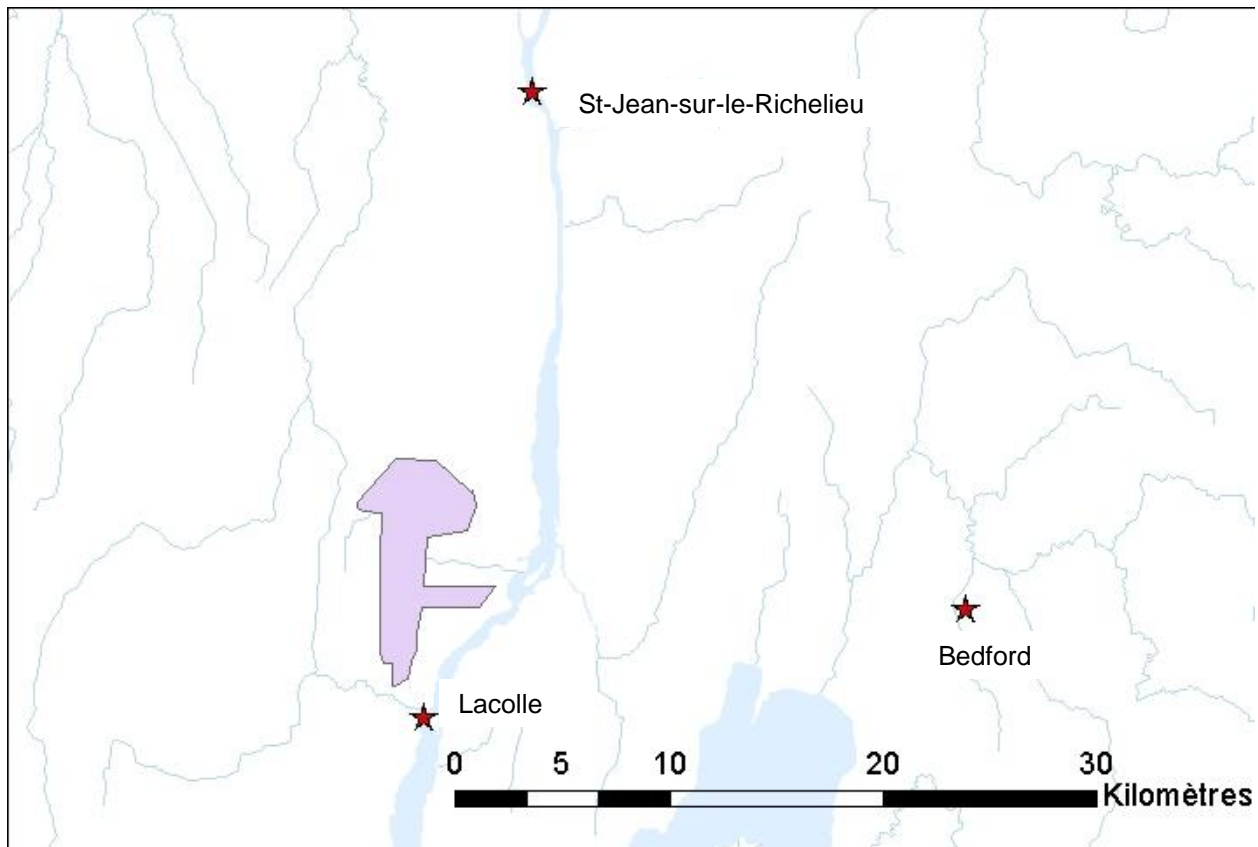


Figure 1. Localisation du parc éolien St-Valentin (polygone mauve) et celle des nids de faucons pèlerins de St-Jean-sur-le-Richelieu, de Lacolle et de Bedford (étoiles rouges) dans la région de la Montérégie.

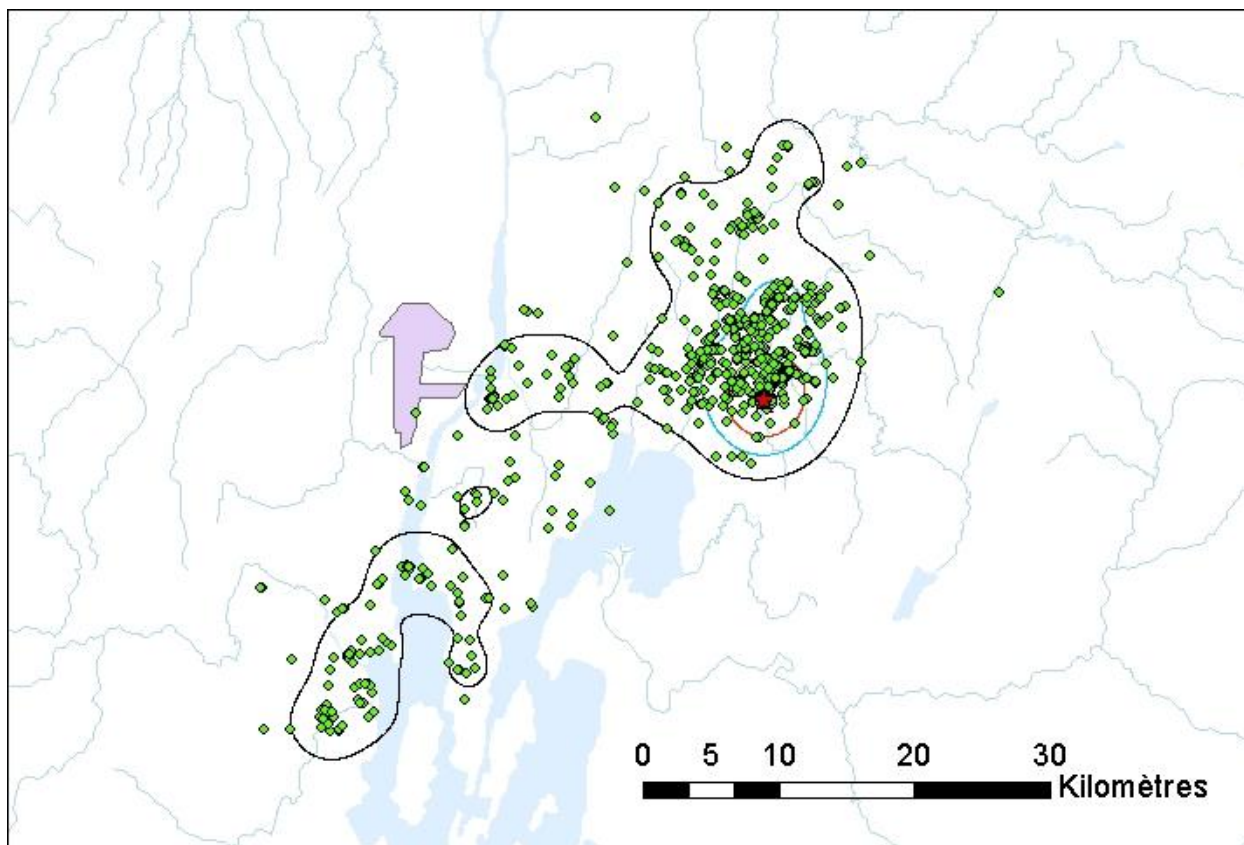


Figure 2. Domaine vital de la femelle faucon pèlerin de Bedford pendant la saison de nidification 2010 (Les points verts représentent une localisation GPS, l'étoile rouge représente le nid, les polygones représentent les limites du domaine vital (kernel fixe à 95 % (ligne noire), 75 % (ligne bleue) et 50 % (ligne rouge)) et le polygone mauve les limites du parc éolien St-Valentin).

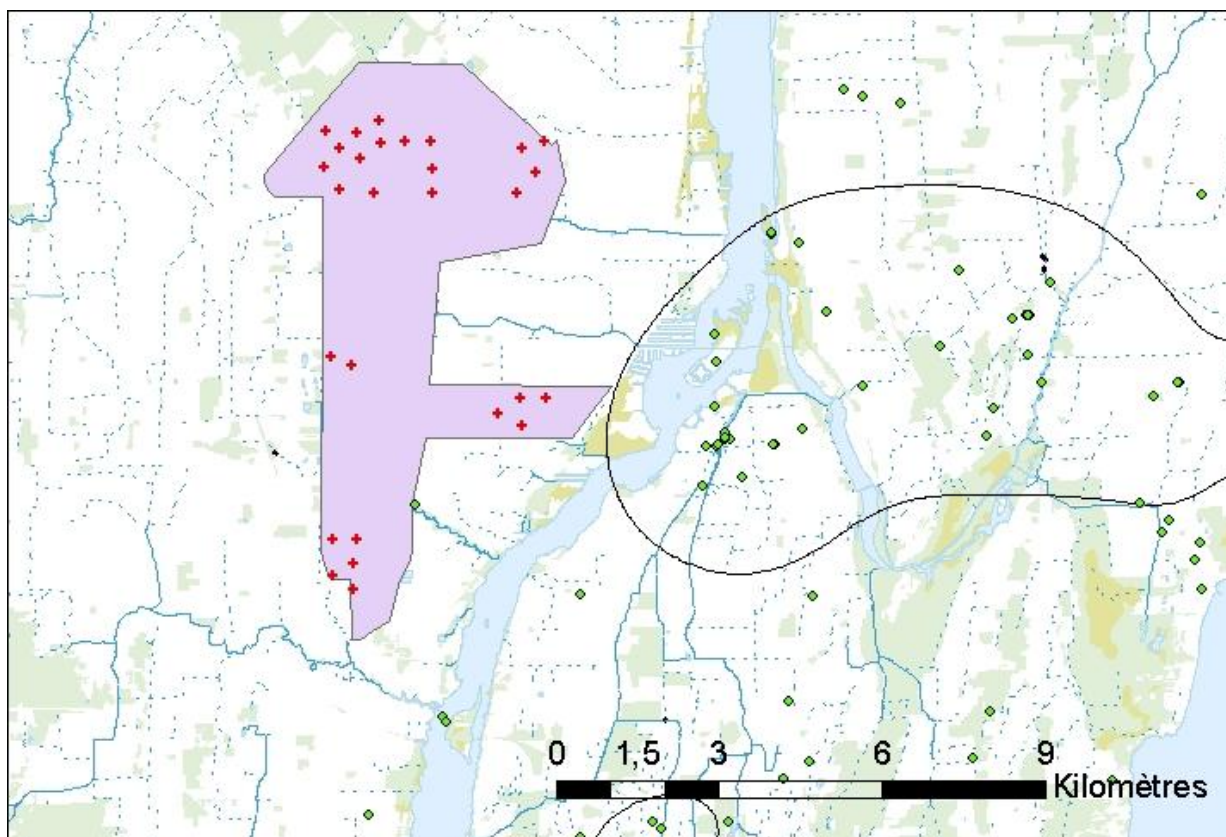


Figure 3. Localisations de la femelle faucon pèlerin de Bedford pendant l'année 2010 à proximité du parc éolien projeté de St-Valentin (Les points verts représentent une localisation GPS, les polygones noirs représentent le domaine vital (kernel fixe à 95 %), le polygone mauve les limites du parc éolien St-Valentin et les croix rouges les positions projetées des éoliennes).