

## 4 RÉFÉRENCES

- AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE CHAUDIÈRE-APPALACHES. 2009. *Avis du Directeur de santé publique de la région de la Chaudière-Appalaches - Projet d'aménagement du parc éolien Des Moulins à Thetford Mines, Kinnear's Mills et Saint-Jean-de-Brébeuf* - Mémoire déposé au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), octobre 2009. ISBN 978-2-89548-541-4. 34 p.
- ARNETT, E.B., W.K. BROWN, W.P. ERICKSON, J.K. FIELDER, B.L. HAMILTON, T.H. HENRY, A. JAIN, G.D. JOHNSON, J. KERNS, R.R. KOFORD, C.P. NICHOLSON, T.J. O'CONNELL, M.D. PIORKOWSKI et R.D.T. JR. 2008. « Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America ». *Journal of Wildlife Management*, 72(1), p. 61-78.
- BLONDEL, J., C. FERRY et B. FROCHOT. 1981. « Point counts with unlimited distance ». *Studies in Avian Biology*, No 6, p. 414-420.
- BRITISH WIND ENERGY ASSOCIATION (BWEA). 2006. *The impact of wind farms on the tourist industry in the UK*.
- BRODERS, H.G. et G.J. FORBES. 2004. « Interspecific and Intersexual variation roost-site selection of Northern long-eared and little brown bats in the Greater Fundy National Park Ecosystem ». *Journal of Wildlife Management*, 68 No 3, p. 602-610.
- BRODERS, H.G., G.M. QUINN et G.J. FORBES. 2003. « Species status and the spatial and temporal patterns of activity of bats in Southwest Nova Scotia, Canada ». *Northeastern Naturalist*, 10 (4): p. 383-398.
- CANNING CONSULTANTS INC, JOHN SIMMONS REALTY SERVICES LTD. 2010. *Wind Energy Study – Effect on Real Estate Values in the Municipality of Chatam-Kent, Ontario*. 85 p.
- CARTIER ÉNERGIE ÉOLIENNE. 2009a. *Parc éolien de Baie-des-Sables – Suivi d'exploitation 2008 – Sommaire*. [En ligne]. [[http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Eole\\_Des-Moulins/documents/DB15.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Eole_Des-Moulins/documents/DB15.pdf)] (page consultée le 29 mars 2010).
- CARTIER ÉNERGIE ÉOLIENNE. 2009b. *Parc éolien de L'Anse-à-Valleau - Suivi d'exploitation 2008 – Sommaire*. [En ligne]. [[http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Eole\\_Des-Moulins/documents/DB14.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/Eole_Des-Moulins/documents/DB14.pdf)] (page consultée le 29 mars 2010).
- COUILLARD, L. 2007. *Les espèces floristiques menacées ou vulnérables : guide pour l'analyse et l'autorisation de projets en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement*. Québec, gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 26 p.

- COURTOIS, R. 1993. *Description d'un indice de qualité de l'habitat pour l'Orignal (Alces alces) au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction générale de la ressource faunique. Gestion intégrée des ressources, document technique 93/1. 56 p.
- DANISH WIND INDUSTRY ASSOCIATION. 1998. *Impact Assessment of an offshore wind-park on sea duck*. NERI Technical Report No., 227.
- DIGNARD, N. et coll. 2008. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables – Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Mauricie*. Ministère des Ressources naturelles et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 234 p.
- DE RICO, HURTUBISE & ASSOCIÉS. 2006. *Projet d'aménagement d'un parc éolien à Saint-Ulric, Saint-Léandre et Saint-Damase. Opinion de la valeur d'une propriété immobilière*. Présentée à SNC-Lavalin.
- DIRKSEN, S., SPAANS, A.L. et WINDEN, J. 1998: « Nocturnal collision risks with wind turbines in tidal and semi-offshore areas ». in Ratto, C.F.; Solari, G. (Eds): *Wind energy and landscape*. Proceedings of the 2nd European and African Conference on Wind Engineering, 1997. Balkema, Rotterdam, p. 99–108.
- DREWITT, A.L.; LANGSTON, R.H.W. 2006. « Assessing the impacts of wind farms on birds ». *Ibis* 148 (Suppl. 1), p. 29–42.
- DUCHAMP, J.E., E.B. ARNETT, M.A. LARSON et R.K. SWHART. 2007. « Ecological considerations for landscape-level management of bats ». In M. J. Lacki, et coll., eds. *Bats in forests - Conservation and management*. The Johns Hopkins university press, Baltimore, p. 237-262.
- ENVIROTEL 3000 INC. 2007a. *Inventaire des chiroptères - Domaine du parc éolien des Terres du Séminaire*. Envirotel 3000 inc., 22 p.
- ENVIROTEL 3000 INC. 2007b. *Inventaire des chiroptères - Domaine du parc éolien de Mont-Louis*. Envirotel 3000 inc., 23 p.
- FRADETTE, P. 1998. *Inventaire de la population nicheuse du Pygargue à tête blanche au Québec*. Québec, Association québécoise des groupes d'ornithologues, 43 p.
- GUYONNE, J et A.T. CLAVE. 2000. *A study of bird behavior in a wind farm and adjacent areas in Tarifa (Spain); management considerations*. Proc. Nat. Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego.
- HEINRICH, R., M. TODD, B. BECK, R. BONAR, J. BECK et R. QUINLAN. 1999. *Hoary bat, summer roosting habitat*. Habitat suitability index model version 5. [en ligne].
- HÉLIMAX ÉNERGIES. 2009. *Rapport de sécurité concernant l'utilisation des sentiers du Parc régional du Massif-du-Sud*, préparé pour Saint-Laurent Énergies, 9 p. + annexes.

- HESTER, S.G. et M.B. GRENIER. 2005. *A conservation plan for bats in Wyoming*. Wyoming Game and Fish Department, Nongame Program, Lander, WY, Wyoming, 307 p.
- HOEN, B., WISER, R., CAPPERS, P., THAYER, M. SETHI, G. 2009. *The Impact of Wind Power Projects on Residential Property Values in the United States: A Multi-Site Hedonic Analysis*. Ernest Orlando Lawrence Berkely National Laboratory, Environmental Energy, Technologies Division, University of California. 164 p.
- HORN, J.W., E.B. ARNETT et T.H. KUNZ. 2008. « Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines ». *The Journal of Wildlife Management*, 72 (1): 123–132.
- ILLINOIS DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. 2007. *The Possible Effects of Wind Energy on Illinois Birds and Bats*. Illinois Department of Natural Resources, Springfield, Illinois, 20 p.
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC. 2009. *Éolienne et santé publique : Synthèse des connaissances*. Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, 87 p.
- INSTITUT CSA. 2003. *Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon*. Synthèse. 5 p.
- JAIN, A., P. KERLINGER, R. CURRY et L. SLOBODNIK. 2009a. *Annual Report for the Maple Ridge Wind Power Project Postconstruction Bird and Bat Fatality Study – 2007*. [En ligne]. [[http://www.batsandwind.org/pdf/Jain\\_2009a.pdf](http://www.batsandwind.org/pdf/Jain_2009a.pdf)] (page consultée le 31 mars 2010).
- JAIN, A., P. KERLINGER, R. CURRY, L. SLOBODNIK et M. LEHMAN. 2009b. *Annual Report for the Maple Ridge Wind Power Project – Post-construction Bird and Bat Fatality Study – 2008*. [En ligne]. [[http://www.batsandwind.org/pdf/Jain\\_2009b.pdf](http://www.batsandwind.org/pdf/Jain_2009b.pdf)] (page consultée le 31 mars 2010).
- JOHNSON, G.D., M.D. STRICKLAND, W.P. ERICKSON et D.P. YOUNG. 2007. *Use of data to develop mitigation measures for wind power development impacts to birds*. 17 p.
- JOHNSON, G.D., W.P. ERICKSON, M.D. STRICKLAND, M.F. SHEPHERD et D.A. SHEPHERD. 2000. *Avian monitoring studies at the buffalo ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study*. Final Report. 273 p.
- KINGSLEY, A. et B. WHITTAM. 2001. *Potential impacts of wind turbines on birds at North Cape, Prince Edward Island*. 33 p.
- LAURIAN, C., C. DUSSAULT, J.-P. OUELLET, R. COURTOIS, M. POULIN et L. BRETON. 2008. « Behavior of Moose relative to a road network ». *The Journal of Wildlife Management, Management and conservation*, 72(7), p. 1550-1557.
- KERNS, J. et P. KERLINGER. 2004. *A Study of Bird and Bat Collission Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center*. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee, Tucker County, West Virginia, 39 p.

- MÉNARD, S., M. DARVEAU, L. IMBEAU et L.V. LEMELIN. 2006. *Méthode de classification des milieux humides du Québec boréal à partir de la carte écoforestière du 3<sup>e</sup> inventaire décennal*. Rapport technique No Q2006-3, Canards Illimités - Québec, Québec. 19 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2009. *Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains*. [En ligne]. [<http://www.mddep.gouv.qc.ca/Eau/rives/delimitation.pdf>] (page consultée le 31 mars 2010).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (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, Secteur Faune Québec. 18 p.
- MRC DE BELLECHASSE. 2000. *Schéma d'aménagement révisé*. 279 p.
- MRC DE BELLECHASSE ET DES ETCHEMINS. 2003. *Forêt habitée du Parc régional du Massif du Sud. Plan d'aménagement et de développement intégré des ressources. Concept d'aménagement*. Réalisé en concertation avec les intervenants du milieu. 31 p.
- MRC DE BELLECHASSE. 2008. *Schéma d'aménagement révisé - Document complémentaire*. 61 p.
- MUNICIPALITÉ DE SAINT-LUC-DE-BELLECHASSE. 2007. *Règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale d'un parc éolien*. 17 p.
- NEWTON, I. 2008. *The migration ecology of birds*. London, Elsevier, 976 p.
- ORNITHOLOGICAL SOCIETY OF NEW ZEALAND. 2009. *Birds and wind farm development*. [En ligne]. [<http://www.osnz.org.nz/windfarm.htm>] (Page consultée le 31 mars 2010).
- OSBORN, R.G., C.D. DIETER, K.F. HIGGINS et R.E. USGAARD. 1998. *Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota*. American Midland Naturalist, vol. 139, No 1, p. 29-38.
- PERCIVAL, S. M. 1998. *Birds and wind turbines - managing potential planning issues*. in S. Powles, editor. British Wind Energy Association. Bury St. Edmunds, Cardiff, p. 345-350.
- PLISSNER, J.H., T.J. MABEE et B.A. COOPER. 2005. *A radar and visual study of nocturnal bird and bat migration at the proposed highland new wind development project, Virginia, Fall 2005*. ABR, Inc. Environmental Research & Services, Virginia, 40 p.
- POWLESLAND, R. 2009. *Impact of wind farms on birds: a review*. Science for Conservation 289. Department of Conservation, Wellington. 51 p.

- RIDDINGTON, G., MCARTHUR, D., HARRISON, A., GIBSON, H. 2009. « Assessing the Economic Impacts of Wind Farms on Tourism in Scotland: GIS, Surveys and Policy Outcomes ». *International Journal of Tourism Research*. [En ligne]. [<http://www.scotland.gov.uk/Publications/2008/03/07113554/22>].
- RICHARD GUAY MARKETING. 2004. *Étude de marketing auprès des touristes de la Gaspésie afin de connaître leurs attitudes face à l'installation d'éoliennes*. 37 p.
- RIMMER, C.C., K.P. MCFARLAND, W.G. ELLISON et J.E. GOETZ. 2001. *Bicknell's Thrush (Catharus bicknelli)*. Ithaca, The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology. [En ligne]. [<http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/592>] (Page consultée le 29 mars 2010).
- SAMSON, C., C. DUSSAULT, R. COURTOIS et J.-P. OUELLET, 2002. *Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal*. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec, Sainte-Foy. 48 p.
- SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 2009. *Conservation des oiseaux migrants – Surveillance et rapports – La petite nyctale*. [En ligne]. [<http://www.cws-scf.ec.gc.ca/mgbc/trends/index.cfm?lang=f&go=info.bird&speciesid=3720>] (page consultée le 31 mars 2010).
- SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT INC. 2009. *Projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud. Étude d'impact sur l'environnement déposée à la ministre du Développement et durable, de l'Environnement et des Parcs*, Décembre 2009, 557 p. + annexes.
- SNC-LAVALIN INC., DIVISION ENVIRONNEMENT 2010. *Étude hydrologique évaluant l'impact de l'aménagement du parc éolien sur les bassins versants du secteur – Note technique*. N/Réf. 605613-6000-6013, avril 2010, 13 p.



# Annexe A

---

Exemple de fiche de caractérisation des cours d'eau









# Annexe B

---

Réponse à la question 50, analyse détaillée



## **Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée**

**QC-50** La liste des espèces fauniques dont la situation est jugée préoccupante en Chaudière-Appalaches a été fournie par le MRNF à l'initiateur en juin 2008 et il lui a été demandé de procéder à des inventaires spécifiques adaptés à ces espèces. Selon le rapport, il a effectué ceux-ci pour les rapaces, la grive de Bicknell et le tétras du Canada. Par contre, il ne fournit aucune donnée précise pour plusieurs espèces même si le texte confirme leur présence lors des inventaires généraux ou la possibilité qu'elles soient présentes dans la zone d'étude.

Nous demandons à l'initiateur de compléter ces inventaires et en particulier de vérifier la présence de ces espèces aux sites précis qui seront impactés par la mise en place des éoliennes, des chemins et des autres équipements. Le cas échéant, il devra proposer des mesures d'atténuation ou de modifications au projet afin de protéger ces espèces ainsi que leurs habitats.

### **RQC-50**

#### **Approche**

La liste des espèces fauniques dont la situation est jugée préoccupante en Chaudière-Appalaches a été consultée afin d'identifier, dans un premier temps, les espèces dont l'aire de répartition connue chevauche la zone d'étude. Parmi ces espèces, seules celles dont les habitats potentiels d'intérêt chevauchent les secteurs touchés par le projet (ex. chemins d'accès, futurs emplacements d'éoliennes) ont été retenues pour le reste de l'analyse. De celles-ci, les espèces pour lesquelles les impacts négatifs appréhendés sont nuls ou négligeables, ou pour lesquelles il n'existe pas de méthode d'inventaire spécifique ainsi que les espèces jugées relativement abondantes en Chaudière-Appalaches selon les connaissances actuelles ont été exclues des espèces visées pour les inventaires. Les textes suivants identifient les espèces retenues pour les inventaires et présentent les raisons pour lesquelles des inventaires ne sont pas justifiés pour les autres espèces.

#### **Justification des espèces retenues ou non pour les inventaires**

##### **Poissons**

*Esturgeon noir, méné d'herbe, éperlan arc-en-ciel et saumon atlantique*

L'esturgeon noir est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec mais ne possède aucun statut au Canada. Le méné d'herbe est considéré vulnérable au Québec et préoccupant au Canada. L'éperlan arc-en-ciel est vulnérable au Québec mais n'est pas considéré en péril au Canada. Le saumon atlantique ne possède quant à lui aucun statut particulier à ces deux niveaux de gouvernement. Les aires de répartition de ces espèces ne chevauchent pas la zone d'étude selon le MRNF (2001, 2009) et Bernatchez et Giroux (2000). Ces espèces ne seront donc pas touchées par les travaux d'aménagement du parc éolien.

*Fouille-roche gris*

Le fouille-roche gris est considéré vulnérable au Québec et menacé au Canada. L'aire de répartition de l'espèce recoupe la zone d'étude selon le MRNF (2001). Cette espèce habite les plages sablonneuses ou graveleuses des lacs ou des rivières à très faible courant. Ces habitats ne sont pas présents dans la zone d'étude.

## **Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée**

### **Amphibiens**

#### *Grenouille des marais*

La grenouille des marais est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec mais est relativement commune dans le Québec méridional. Elle fréquente différents types de milieux humides tels que les étangs, les lacs, les tourbières et les ruisseaux ainsi que les milieux terrestres adjacents (Desroches et Rodrigue, 2004). Elle est donc une espèce plutôt généraliste. En termes d'habitats potentiels, un seul petit étang sera touché par le projet (chemin d'accès à modifier), en plus de certains ruisseaux. Les grenouilles des marais, si présentes, se déplaceront dans les habitats limitrophes à l'approche de la machinerie, le cas échéant. Cette espèce est en effet réputée pour être capable d'effectuer des déplacements assez longs (Desroches et Rodrigue, 2004). Les mesures d'atténuation courantes et particulières protégeront adéquatement les ruisseaux et l'étang. Aucun impact important n'est donc appréhendé pour cette espèce et son habitat.

#### *Salamandre à quatre orteils*

La salamandre à quatre orteils est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Cette espèce vit principalement dans les tourbières et les marécages à sphaignes (Desroches et Rodrigue, 2004). Aucun habitat de ce type ne sera touché par le projet. Ainsi, aucun impact n'est donc appréhendé pour cette espèce et son habitat.

#### *Salamandre pourpre et salamandre sombre du Nord*

En plus d'être une espèce désignée vulnérable au Québec, la salamandre pourpre est aussi considérée préoccupante par le COSEPAC. Cette salamandre est typique des ruisseaux forestiers montagneux aux eaux claires où le substrat est généralement rocheux ou graveleux (Desroches et Rodrigue, 2004). La zone touchée par les travaux présente de tels habitats (carte 1) et des individus pourraient ainsi être impactés. Cette espèce est en effet peu mobile. De plus, cette salamandre est relativement rare et elle est considérée comme une espèce spécialiste au niveau de l'habitat. La salamandre sombre du Nord est quant à elle une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Cette salamandre est généralement associée aux ruisseaux forestiers intermittents ainsi qu'aux résurgences mais elle fréquente également les cours d'eau permanents (ruisseaux, rivières; Desroches et Rodrigue, 2004). La zone touchée par les travaux présente de tels habitats, lesquels sont similaires à la salamandre pourpre. Bien que la salamandre sombre du Nord soit relativement abondante dans le Québec méridional, cette espèce fait partie, tout comme la salamandre pourpre, d'un groupe de salamandres d'intérêt particulier, soit les salamandres de ruisseaux, pour lesquelles il existe un plan d'intervention (Jutras, 2003) et des mesures de protection des habitats (MRNF, 2008). Pour ces raisons, ces deux espèces de salamandres feront l'objet d'un inventaire aux traversées de cours d'eau permanents et intermittents.

### **Reptiles**

#### *Tortue des bois*

La tortue des bois possède un statut de protection élevé, tant au Québec (vulnérable) qu'au Canada (menacée). La tortue des bois vit en étroite association avec les cours d'eau, bien qu'elle utilise de façon importante le milieu terrestre pendant sa période active (Gouvernement du Québec, 2002). L'habitat aquatique de cette tortue correspond généralement à des cours d'eau sinueux, peu larges, peu profonds, avec un substrat de sable ou de gravier et dont le courant est faible ou modéré. Les étangs à castor, les marais et les lacs sont aussi fréquentés par cette espèce. Les travaux ne touchent à aucun des types de plans d'eau précités et les traversées de cours d'eau concernent des ruisseaux qui ne présentent pas d'intérêt particulier pour la tortue des bois.

## **Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée**

### *Tortue peinte*

La tortue peinte ne possède aucun statut particulier, ni au provincial ni au fédéral. C'est aussi une espèce généraliste qui fréquente une variété d'habitats aquatiques : étangs, marais, lacs et baies herbeuses des rivières (Desroches et Rodrigue, 2004). Un seul habitat potentiel sera directement touché par le projet, soit un petit étang où la modification d'un chemin d'accès est prévue. De plus, un autre étang se trouve à moins de 50 m d'un chemin d'accès à construire. Ces étangs seront ainsi visités préalablement aux travaux afin de vérifier la présence de cette tortue.

### *Couleuvre verte*

La couleuvre verte est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Cette couleuvre affectionne surtout les milieux ouverts tels que les friches et les champs et peut se retrouver même en bordure des habitations (Desroches et Rodrigue, 2004). Ainsi, le projet ne causera aucun impact négatif important à cette espèce. En fait, elle devrait bénéficier des habitats créés par le projet, telles les bordures forestières associées aux chemins d'accès et aux sites d'implantation éoliennes.

### *Couleuvre à collier*

La couleuvre à collier est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Ce reptile habite tout particulièrement les milieux boisés (forêts de feuillus, mixtes et de conifères) où abondent les roches et les affleurements rocheux mais fréquente aussi les abords de cours d'eau et de plans d'eau (Desroches et Rodrigue, 2004). C'est donc une espèce forestière plutôt généraliste. La zone des travaux contient ainsi de nombreux habitats potentiels. Pour cette raison, il est difficile de circonscrire des sites d'inventaire particulier. En fait, tous les milieux forestiers et toutes les traversées de cours d'eau situés dans les emprises projetées des chemins d'accès à ainsi que les superficies à déboiser pour les sites d'implantation d'éoliennes constituent des habitats potentiels. Comme cette espèce est relativement rare, il est donc proposé d'inventorier un certain nombre de sites potentiels (i.e. aux abords de ceux retenus pour les deux espèces de salamandres de ruisseaux) afin de valider la présence de l'espèce dans la zone d'implantation des travaux. Advenant la découverte de spécimens, des mesures d'atténuation particulières seraient proposées.

## **Mammifères**

### *Condylure à nez étoilé et taupe à queue velue*

Le condylure à nez étoilé et la taupe à queue velue ne possèdent aucun statut particulier, ni au provincial ni au fédéral. Ces espèces ne font d'ailleurs l'objet d'aucun plan d'intervention ou de rétablissement. De plus, il n'existe aucune méthode reconnue et efficace pour la capture de ces deux micromammifères. Les mentions rapportées sont généralement des observations fortuites d'individus trouvés morts de causes diverses. Pour toutes ces raisons, aucun inventaire n'est prévu pour ces espèces.

### *Souris-sauteuse des bois, souris à pattes blanches, musaraigne pygmée, musaraigne palustre et musaraigne fuligineuse*

La Souris-sauteuse des bois, la souris à pattes blanches, la musaraigne pygmée, la musaraigne palustre et la musaraigne fuligineuse ne possèdent aucun statut particulier, ni au provincial ni au fédéral. De plus, ces espèces ne font l'objet d'aucun plan d'intervention ou de rétablissement. En fait, ces souris et musaraignes sont relativement abondantes dans le Québec méridional. Ces cinq micromammifères étant mobiles et généralistes dans leur utilisation des habitats, ils pourront facilement trouver des habitats de remplacement adjacents aux milieux touchés par les travaux et même utiliser de nouveau ces milieux une fois les travaux terminés, le cas échéant.

## Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée

Dans ce contexte, et compte tenu que les méthodes classiques d'inventaires (ex., pièges-fosses pour les musaraignes) impliquent plusieurs mortalités (l'identification à l'espèce nécessite l'examen des dents et de caractères crâniens), un inventaire de ces quatre espèces semble injustifié.

### *Campagnol-lemming de Cooper*

Le campagnol lemming de Cooper est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Les milieux humides herbeux, comme les marais et les tourbières, représentent les habitats préférentiels de ce campagnol mais il fréquente aussi les milieux riverains bien développés (Linzey, 1984). Aucun habitat de ce type ne sera touché par le projet. Ainsi, aucun impact n'est donc appréhendé pour cette espèce et son habitat. De plus, compte tenu que les méthodes classiques d'inventaires pour cette espèce (pièges-trappes) impliquent plusieurs mortalités d'espèces non visées et de l'espèce recherchée (l'identification de ce campagnol nécessite l'examen des dents et de caractères crâniens), un inventaire de ce rongeur semble injustifié.

### *Campagnol des rochers*

Le campagnol des rochers est également une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. L'habitat préférentiel de ce campagnol est composé de deux éléments importants, soit la présence d'un substrat rocheux et la proximité d'une source d'eau (Orrock et Pagels, 2003). Il existe donc plusieurs habitats potentiels dans la zone prévue des travaux. Toutefois, même si cette espèce fréquentait effectivement cette zone, les individus touchés seraient en mesure de se déplacer dans les habitats limitrophes. De plus, comme les habitats touchés par les travaux sont linéaires et de faible largeur (20 m pour les chemins d'accès) ou sont ponctuels et de faibles superficies (sites d'implantations des éoliennes), il est impossible qu'un habitat d'intérêt de grande superficie soit entièrement touché par les travaux. Tous au plus, ces habitats d'intérêt subiraient un impact localisé. De plus, la superficie totale touchée par les travaux est très faible comparativement à la superficie de la zone d'étude couverte par le projet d'aménagement du parc éolien et elle est dispersée de façon relativement uniforme dans cette dernière. Ainsi, même dans le pire des scénarios, le maintien de la métapopulation (potentielle) de campagnol des rochers serait tout de même assuré, à l'échelle de la zone d'étude. Dans ce contexte, et compte tenu que les méthodes classiques d'inventaires pour cette espèce (pièges-trappes) impliquent plusieurs mortalités d'espèces non visées et de l'espèce recherchée (l'identification de ce campagnol nécessite l'examen des dents et de caractères crâniens), un inventaire de ce rongeur semble injustifié.

### *Cougar*

Le cougar est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Son utilisation du territoire et des habitats est principalement fonction de l'abondance relative et de la distribution de ses principales proies (ex., cerf de Virginie, castor, lièvre d'Amérique). Considérant que la densité du cougar est de toute évidence faible au Québec et compte tenu de la taille importante de son domaine vital (plusieurs dizaines ou centaines de km<sup>2</sup>), la probabilité que la zone des travaux soit fréquentée sur une base régulière par ce prédateur est faible et n'impliquerait possiblement qu'un ou deux individus, le cas échéant. Si tel était le cas, les cougars seraient en mesure de se déplacer dans les habitats limitrophes puis d'utiliser à nouveau la zone des travaux, une fois ces derniers terminés. Ainsi, aucun impact important n'est appréhendé à l'échelle d'une éventuelle population de cougars de la région du Massif du Sud, même si l'espèce fréquente effectivement la zone des travaux.

### *Lynx du Canada et lynx roux*

Le lynx du Canada et le lynx roux ne possèdent aucun statut particulier, ni au provincial ni au fédéral. D'ailleurs, ces deux félidés ont été retirés de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec au cours des dernières années.



## **Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée**

En fait, le lynx du Canada est légalement trappé au Québec, y compris en Chaudières-Appalaches. De plus, les futures emprises créées par les chemins d'accès devraient en fait être utilisées par ces prédateurs comme voie de déplacement et la largeur de ces emprises n'est pas suffisante pour empêcher un lynx de les traverser. Ainsi, aucun impact important n'est appréhendée à l'échelle des populations de lynx fréquentant la région. Dans ces circonstances, un inventaire ne semble pas justifié.

### *Martre d'Amérique*

La martre d'Amérique ne possède aucun statut particulier, ni au provincial ni au fédéral. De plus, cette espèce est légalement trappée au Québec, y compris en Chaudières-Appalaches, et rien n'indique que ce mustélide soit menacé dans cette région. Dans ces circonstances, un inventaire ne semble pas justifié.

### *Renard gris*

La présence de cette espèce n'est pas confirmée dans la zone d'étude. En fait, l'état des populations de renards gris du Québec est méconnu. De plus, il n'existe aucune méthode d'inventaire non-invasive adaptée à cette espèce (les pistes ne peuvent pas être différenciées facilement de celles du renard roux); les mentions de ce canidé proviennent en effet, généralement, de captures accidentelles effectuées par les trappeurs. Dans ces circonstances, un inventaire ne semble pas justifié.

### *Chauve-souris rousse, chauve-souris nordique, chauve-souris argentée et pipistrelle de l'Est*

Un inventaire des chiroptères a déjà été réalisé en 2008 conformément aux exigences du MRNF. Les résultats sont présentés à l'annexe L de l'étude d'impact.

## **Oiseaux**

### ***Espèces dont la répartition n'atteint pas la zone d'étude***

La direction régionale du MRNF de Chaudière-Appalaches a identifié 48 espèces d'oiseaux dont la situation est jugée préoccupante régionalement (tableau 1). Suivant une analyse préliminaire des cartes de répartition, certaines espèces ne sont pas rapportées dans le secteur de la zone d'étude selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (Gauthier et Aubry, 1995). Il s'agit du canard branchu, du canard pilet, du petit blongios, du héron vert, du pygargue à tête blanche, de l'épervier de Cooper, de la buse à épaulettes, de l'aigle royal, du faucon pèlerin, du râle jaune, du râle de virginie, de la marouette de Caroline, de la foulque d'Amérique, de la maubèche des champs, du phalarope de Wilson, de la guifette noire, du coulicou à bec noir, du hibou moyen-duc, du hibou des marais, de la pie-grièche migratrice, de l'hirondelle noire, du troglodyte des marais, du moqueur polyglotte, de la paruline des pins, du bruant des plaines, du bruant des champs, du bruant vespéral, du passerin indigo et de la sturnelle des prés.

## Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée

**Tableau 1 Liste des espèces d'oiseaux préoccupantes en Chaudière-Appalaches selon le MRNF**

Nom français	Statut au Québec	Statut au Canada	Présence potentielle dans la zone d'étude selon la répartition de l'espèce <sup>1</sup>	Présence de l'habitat préférentiel sur les sommets de montagne touchés par le projet	Présence confirmée dans la zone d'étude pendant la période de reproduction selon les inventaires effectués en 2008
Canard branchu					
Canard pilet					
Tétras du Canada			X	X	X
Butor d'Amérique			X		
Petit blongios	Vulnérable	Menacée			
Héron vert					
Pygargue à tête blanche	Vulnérable				
Épervier de Cooper					
Autour des palombes			X	X	X <sup>2</sup>
Buse à épaulettes					
Aigle royal	Vulnérable				
Faucon pèlerin	Vulnérable	Préoccupante			
Râle jaune					
Râle de Virginie					
Marouette de Caroline					
Foulque d'Amérique					
Maubèche des champs					
Phalarope de Wilson					
Guifette noire					
Coulicou à bec noir					

## Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée

Nom français	Statut au Québec	Statut au Canada	Présence potentielle dans la zone d'étude selon la répartition de l'espèce <sup>1</sup>	Présence de l'habitat préférentiel sur les sommets de montagne touchés par le projet	Présence confirmée dans la zone d'étude pendant la période de reproduction selon les inventaires effectués en 2008
Hibou moyen-duc					
Hibou des marais	ESDMV	Préoccupante			
Petite nyctale			X	X	
Engoulevent d'Amérique		Menacée	X	X	
Engoulevent bois-pourri		Menacée	X	X	
Pic à dos noir			X	X	X
Moucherolle à côtés olive		Menacée	X	X	X
Moucherolle à ventre jaune			X	X	X
Moucherolle des saules			X		
Pie-grièche migratrice	Menacée	En voie de disparition			
Hirondelle noire					
Troglodyte familier			X		
Troglodyte des marais					
Grive de Bicknell	Vulnérable	Menacée	X	X	X
Grive des bois			X		
Moqueur polyglotte					
Paruline obscure			X	X	X
Paruline des pins					
Paruline rayée			X	X	X

## Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée

Nom français	Statut au Québec	Statut au Canada	Présence potentielle dans la zone d'étude selon la répartition de l'espèce <sup>1</sup>	Présence de l'habitat préférentiel sur les sommets de montagne touchés par le projet	Présence confirmée dans la zone d'étude pendant la période de reproduction selon les inventaires effectués en 2008
Paruline à calotte noire			X		X
Paruline du Canada		Menacée	X	X	X
Bruant des plaines					
Bruant des champs					
Bruant vespéral					
Piranga écarlate			X		
Passerin indigo					
Sturnelle des prés					
Bec-croisé des sapins			X	X	X

<sup>1</sup> Selon les répartitions présentées dans Gauthier et Aubry (1995) et COSEPAC (2010).

<sup>2</sup> Cette espèce n'a pas été observée lors des inventaires effectués en juin 2008 mais un adulte avait été observé le 21 mai 2008 alors qu'il se comportait comme un individu résidant dans le secteur. L'espèce est connue pour être un nicheur hâtif au Québec, souvent dès le mois de mars (Gauthier et Aubry, 1995).

### ***Espèces dont l'habitat préférentiel n'est pas présent dans la zone d'étude***

Parmi les espèces dont l'aire de répartition recoupe la zone d'étude, il n'existe aucun habitat convenable dans les secteurs montagneux qui sont associés au projet de parc éolien pour six d'entre elles. Ces espèces sont le butor d'Amérique, le moucherolle des saules, le troglodyte familial, la grive des bois, la paruline à calotte noire et le piranga écarlate. La paruline à calotte noire a néanmoins été observée dans la zone d'étude au cours des inventaires par points d'écoute. Cette espèce habite généralement les habitats humides comportant de grands buissons ou de petits arbres à feuilles caduques et souvent situés à proximité d'un plan d'eau (Gauthier et Aubry, 1995). Les habitats humides ne seront pas touchés par les travaux.

### ***Espèces susceptibles d'être présentes dans le secteur touché par le projet***

#### *Tétras du Canada*

Le tétras du Canada ne possède aucun statut tant au fédéral qu'au provincial. Il est habituellement associé aux pessières de la forêt boréale mais une petite population est reconnue pour habiter les sommets du Parc du Massif du Sud. Un inventaire spécifique à cette espèce (repassage de chants) réalisé en 2008 pendant la période de nidification a permis d'en confirmer la présence dans la zone d'étude.

## Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée

### *Autour des palombes*

L'autour des palombes ne possède pas de statut légal au Québec ni au Canada. Cette espèce préfère généralement les peuplements matures comportant une couronne dense et un sous-bois éclairci (Gauthier et Aubry, 1995). L'espèce n'a pas été observée lors des campagnes de terrain effectuées en juin 2008 dans la zone d'étude. Cependant, un adulte se comportant comme un individu résidant dans le secteur y a été observé en mai au cours des séances d'observation en période de migration.

### *Petite nyctale*

La petite nyctale ne fait pas partie des espèces possédant un statut légal au Québec ou au Canada. Son habitat de prédilection consiste en des boisés humides, bien qu'elle peut nicher dans plusieurs types de peuplements denses matures (Gauthier et Aubry, 1995). Cette espèce nocturne n'a pas été observée dans la zone d'étude lors des inventaires de 2008 mais pourrait s'y trouver compte tenu de la présence de peuplements matures dans la zone touchée par les travaux. Par contre, cette espèce est considérée relativement commune au Québec (Gauthier et Aubry, 1995) et aucun déclin des populations nicheuses n'est rapporté selon la plus récente analyse des Relevés d'oiseaux nicheurs (Service canadien de la faune, 2009). Dans ces circonstances, un inventaire ne semble pas justifié.

### *Engoulevent d'Amérique*

L'engoulevent d'Amérique est désigné menacé au Canada. Il fréquente généralement les milieux ouverts avec peu ou pas de végétation, tels que les brûlis, les clairières et les affleurements rocheux (Gauthier et Aubry, 1995). Il est possible que ce type d'habitat se trouve de façon ponctuelle dans la zone d'étude. Cette espèce est crépusculaire et n'a donc pas été observée dans la zone d'étude pendant les inventaires par points d'écoute et autres inventaires estivaux réalisés le jour. Un inventaire ciblé sera donc réalisé au printemps 2010 à une trentaine de stations. La localisation préliminaire de ces stations est présentée à la carte 1.

### *Engoulevent bois-pourri*

L'engoulevent bois-pourri est une espèce jugée menacée au Canada. En période de reproduction, il habite les forêts semi-ouvertes ou morcelées comportant des clairières, par exemple des terrains dénudés ou des forêts en régénération à la suite de perturbations majeures (Gauthier et Aubry, 1995). Des habitats pouvant présenter ces caractéristiques seront touchés par l'aménagement du parc éolien. À l'instar de l'engoulevent d'Amérique, la présence de cette espèce crépusculaire n'a pu être confirmée dans la zone d'étude lors des inventaires réalisés durant le jour. Il fera lui aussi l'objet d'un inventaire au printemps 2010 à une trentaine de stations. La localisation préliminaire de ces stations est présentée à la carte 1.

### *Pic à dos noir*

Le pic à dos noir ne possède aucun statut légal au Québec ou au Canada. Ce pic fréquente typiquement les forêts de conifères mais y est peu abondant (Gauthier et Aubry, 1995). Une certaine superficie de peuplements résineux sera déboisée lors de l'aménagement du parc éolien. La présence de l'espèce a été confirmée dans la zone d'étude lors des inventaires par points d'écoute.

### *Moucherolle à côtés olive*

Le moucherolle à côtés olive est considéré menacé au Canada. Son habitat de reproduction consiste en des zones ouvertes comportant des arbres ou des chicots de grande taille qui serviront de perchoirs. Il peut s'agir d'ouvertures forestières, de lisières de forêts (situées à proximité de rivières, de fondrières, de bogs ou de marécages), de zones forestières exploitées, de forêts brûlées ou de peuplements forestiers mûrs ouverts ou semi-ouverts (Gauthier et Aubry, 1995).

## **Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée**

Les vieux peuplements de la zone d'étude visés par le déboisement associé à la construction du parc éolien peuvent correspondre à des habitats de cette espèce. Les points d'écoute effectués en juin 2008 dans la zone d'étude ont permis d'en confirmer la présence.

### *Moucherolle à ventre jaune*

Le moucherolle à ventre jaune ne possède de statut légal ni au Québec ni au Canada. Ce moucherolle niche dans les forêts boréales denses et humides, les tourbières et autres milieux conifériens humides (Gauthier et Aubry, 1995). Certains peuplements conifériens pouvant correspondre à ces habitats seront touchés par le déboisement associé au parc éolien. L'espèce a été observée dans la zone d'étude lors des inventaires par points d'écoute.

### *Grive de Bicknell*

La grive de Bicknell est considérée vulnérable au Québec et menacée au Canada. Une population est connue pour nicher dans le Parc du Massif du Sud. Cette espèce a reçu une attention particulière par la réalisation d'un inventaire spécifique en 2008. La présence de l'espèce a été confirmée dans la zone d'étude. L'espèce y fréquente surtout les sapinières denses de faible taille situées à plus de 750 m d'altitude (voir section 4.2.3.3 de l'annexe J de l'étude d'impact). Des mesures particulières ont été prévues afin d'atténuer les impacts sur l'habitat de la grive de Bicknell.

### *Paruline obscure*

La paruline obscure ne possède de statut particulier ni au provincial ni au fédéral. En période de reproduction, cette espèce fréquente les peuplements conifériens et mélangés, ainsi que les jeunes peuplements de feuillus (Gauthier et Aubry, 1995). Ces habitats seront en partie touchés par le déboisement lors de la construction du parc éolien. La paruline obscure a été observée dans la zone d'étude lors des séances de points d'écoute.

### *Paruline rayée*

La paruline rayée ne possède pas de statut légal au Québec ni au Canada. Son habitat de reproduction comprend notamment les forêts de conifères ouvertes à mousses, les krummholz, les secteurs de repousses en conifères, les bordures des brûlés et des zones bûchés (Gauthier et Aubry, 1995). Les secteurs en régénération et les peuplements conifériens touchés par le parc éolien pourraient correspondre aux habitats utilisés par cette espèce. La paruline rayée a été observée dans la zone d'étude en 2008, notamment dans les lisières, les peuplements forestiers et mélangés.

### *Paruline du Canada*

La paruline du Canada est considérée menacée au Canada par le COSEPAC. Cette paruline recherche les forêts (feuillues, résineuses ou mixtes) dont l'étage arbustif est bien développé et le tapis forestier complexe (Gauthier et Aubry, 1995). Comme ses exigences sont avant tout liées à la structure de l'habitat, cette paruline est susceptible de fréquenter localement de nombreux types de peuplements forestiers, incluant les coupes en régénération et les friches, de même que toute forêt où la densité d'arbres permet le passage d'une quantité suffisante de lumière et le développement d'une strate arbustive dense. Cette espèce a été observée en 2008 dans la zone d'étude lors des inventaires par points d'écoute.

### *Bec-croisé des sapins*

Le bec-croisé des sapins ne possède pas de statut particulier au Québec ou au Canada. Il niche habituellement dans les forêts conifériennes (Gauthier et Aubry, 1995). Ces habitats seront touchés par les travaux. L'espèce a été observée dans la zone d'étude lors des inventaires par points d'écoute.

## Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée

En bref, les mesures d'atténuation usuelles (dont la coupe en dehors de la saison de nidification) permettront de limiter les impacts sur ces espèces, pour lesquels la loi ne prévoit encore aucune mesure particulière quant à la protection de l'habitat.

### Programme d'inventaire proposé et cartographie des secteurs d'inventaire visés

Pour la salamandre pourpre, la salamandre sombre du Nord et la couleuvre à collier, l'inventaire proposé consiste à effectuer des recherches ciblées dans les habitats propices chevauchant la zone des travaux. Ces recherches seraient réalisées aux traversées de cours d'eau permanents et intermittents, lesquelles concernent les chemins d'accès. Elles consisteraient à soulever des abris potentiels (roches, débris ligneux) le long des cours d'eau sur une distance de 100 m en amont et 100 m en aval des lieux de traversée. Pour la tortue peinte, les étangs seront visités afin de vérifier la présence de l'espèce. Ces inventaires seraient réalisés au cours de l'été 2010 par une équipe de deux personnes, dont un spécialiste de l'herpétofaune. Concernant la l'engoulement d'Amérique et l'engoulement bois-pourri, des inventaires par points d'écoute le long de chemins existants seraient réalisés au printemps 2010 afin de vérifier la présence de ces espèces. Les secteurs d'inventaires visés pour l'ensemble des six espèces sont présentés à la carte 1.

### Références

- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX. 2000. *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada*. Ottawa, Éditions Broquet.
- COSEPAC. 2010. *Recherche d'espèces sauvages - Base de données des espèces sauvages évaluées par le COSEPAC*. [En ligne]. [[http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct1/index\\_f.cfm](http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm)] (page consultée le 31 mars 2010).
- DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes*. Waterloo, Éditions Michel Quintin.
- GAUTHIER, J. et Y. AUBRY (sous la direction de). 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2002. *Protection des espèces menacées ou vulnérables en forêt publique. La tortue des bois (Clemmys insculpta)*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec.
- JUTRAS, J. (éditeur). 2003. *Plan d'intervention sur les salamandres de ruisseaux du Québec*. Québec, Direction du développement de la faune, Société de la faune et des parcs du Québec. 26 p.
- LINZEY, A.V. 1984. « Patterns of coexistence in *Synaptomys cooperi* and *Microtus pennsylvanicus* ». *Ecology*, vol. 65, p. 382-393.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2001. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec – Fouille-roche gris – Fiche descriptive*. [En ligne]. [<http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=18>] (page consultée le 31 mars 2010).

## Annexe B Réponse à la question 50, analyse détaillée

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2008. *Protection des espèces menacées ou vulnérables en forêt publique – Les salamandres de ruisseaux : la salamandre pourpre (Gyrinophilus porphyriticus), la salamandre sombre des montagnes (Desmognathus ochrophaeus) et la salamandre sombre du Nord (Desmognathus fuscus)*. Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats et Forêt Québec, Direction de l'environnement forestier. 38 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2009. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec – Méné d'herbe – Fiche descriptive*. [En ligne]. [<http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=80>] (page consultée le 31 mars 2010).

ORROCK, J.L. et J.F. PAGELS. 2003. « Tree communities, microhabitat characteristics, and small mammals associated with the endangered rock vole, *Microtus chrotorrhinus*, in Virginia ». *Southeastern Naturalist*, vol. 2, p. 547-558.

SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 2009. *Conservation des oiseaux migrateurs – Surveillance et rapports – La petite nyctale*. [En ligne]. [<http://www.cws-scf.ec.gc.ca/mgbc/trends/index.cfm?lang=f&go=info.bird&speciesid=3720>] (page consultée le 31 mars 2010).



# Annexe C

---

Étude hydrologique évaluant l'impact de l'aménagement du parc éolien  
sur les bassins versants du secteur – Note technique





Le 27 avril 2010

Saint-Laurent Énergies  
1134 Sainte-Catherine Ouest, bureau 910  
Montréal, Québec, H3B 1H4

À l'attention de : Monsieur François Tremblay

---

**Objet :   Projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud**  
**Étude hydrologique évaluant l'impact de l'aménagement du parc éolien sur**  
**les bassins versants du secteur – Note technique**  
N/Réf. : 605613-6000-6013

---

Monsieur,

Suite au mandat octroyé afin de modéliser l'impact de l'aménagement du parc éolien du Massif du Sud sur les bassins versants du secteur, SNC-Lavalin inc., division Environnement (SLE) est heureuse de vous présenter la note technique préparée sur les résultats de ces travaux.

## **RÉSUMÉ**

Saint-Laurent Énergies travaille au développement et à l'exploitation d'un parc éolien dans le secteur du Massif du Sud, situé dans la région Chaudière-Appalaches. La présente étude porte sur les modifications qui pourraient être apportées au régime d'écoulement des ruisseaux et rivières qui drainent un territoire de 246 km<sup>2</sup> couvrant la zone d'étude d'implantation du parc éolien. Les principales rivières drainant le secteur du Massif du Sud sont la rivière Etchemin, la rivière du Sud et la rivière Daaquam.

L'étude comporte les étapes suivantes :

- Dériver les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) des fortes pluies pouvant affecter la région;
- Modéliser un sous-bassin représentatif de la zone d'étude avant et après l'implantation du parc éolien; et
- Estimer le risque d'érosion qui résultera de l'aménagement.

Comme les plus fortes crues pouvant affecter la zone d'étude proviennent de fortes pluies survenant en été ou en automne, les courbes IDF permettent d'estimer l'importance des précipitations pouvant affecter la zone d'étude pour des périodes de retour allant de 2 ans à 100 ans.

.../2



Monsieur François Tremblay  
Saint-Laurent Énergies  
Le 27 avril 2010

page 2

Le sous-bassin retenu pour les fins de la modélisation est celui de la rivière Blanche, compris dans le bassin versant de la rivière Etchemin, car c'est celui qui comprendra le plus grand nombre d'éoliennes (aire décapée de plus de 40 ha) et qui impliquera la construction ou la réfection de plus de 10 km de chemin d'accès.

La modélisation du sous-bassin de la rivière Blanche (21 km<sup>2</sup> de superficie) montre que les débits de crue sont très peu modifiés par l'aménagement du futur parc éolien. Ainsi, le débit de pointe de la crue de 100 ans passe de 58,6 m<sup>3</sup>/s avant aménagement à 59,0 m<sup>3</sup>/s après aménagement. Compte tenu du niveau de précision des mesures de débit en rivière qui est de l'ordre de 10%, ces changements seront imperceptibles. Les raisons du faible écart sont dues à deux facteurs principaux:

- La superficie des aires décapées et des routes d'accès ne représente que 0,65% de la superficie totale de la zone d'étude; et
- les aires décapées et les routes d'accès dues à l'aménagement sont concentrées aux limites des sous-bassins versants, donc assez éloignées du cours d'eau principal. La principale composante de l'écoulement est alors l'écoulement de surface à travers un sous-bois allant de léger à dense.

En raison de la faible superficie affectée par les travaux, les risques d'érosion additionnelle dus à l'aménagement seront imperceptibles. L'érosion des sols pourrait cependant être plus apparente au moment de la construction, lors du décapage des sols. Le phénomène sera toutefois de courte durée, considérant les travaux de végétalisation prévus lors de la phase d'aménagement. Par ailleurs, l'encadrement des travaux de construction par l'application des normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État, et les bonnes pratiques en découlant, permettra de prévenir et d'atténuer les impacts liés à l'érosion des sols.

La construction du parc éolien ne modifiera pas le transport de sédiments déjà présents dans le lit des rivières car celui-ci n'est pas touché par les travaux. Par contre la charge sédimentaire de surface provenant du reste du bassin versant sera légèrement augmentée suite au décapage d'une partie du sol, particulièrement pendant la période de construction. Ces sédiments de surface sont généralement fins (silt et argile) et sont transportés par suspension. Cette composante est essentiellement liée au risque d'érosion et comme ce risque n'augmentera que légèrement, il en sera de même du transport de sédiments.





Monsieur François Tremblay  
Saint-Laurent Énergies  
Le 27 avril 2010

page 3

## INTRODUCTION

Saint-Laurent Énergies envisage la construction d'un parc éolien dans la région Chaudière-Appalaches, plus précisément dans le Massif du Sud, lequel chevauche les territoires des MRC de Bellechasse et des Etchemins, au sud-est de la ville de Québec.

La zone d'étude couvre une superficie de 246 km<sup>2</sup> comprenant trois bassins versants principaux :

Rivière Daaquam, 44km<sup>2</sup>  
Rivière du Sud, 84 km<sup>2</sup>  
Rivière Etchemin, 118 km<sup>2</sup>.

L'implantation du parc éolien entraînera des modifications au milieu physique de la zone d'étude, ce qui risque de perturber le régime d'écoulement sur le bassin versant. Cette étude a pour objectifs :

- d'estimer les débits de la principale rivière pouvant être affectée par le projet pour des périodes de récurrence allant de 2 à 100 ans ;
- de modéliser l'écoulement sur le sous-bassin principal (rivière Blanche) se trouvant dans la région d'implantation des éoliennes ;
- évaluer le potentiel d'érosion dû à l'implantation du parc éolien.

## DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La région du Massif du Sud se caractérise par de hautes collines dont les flancs sont ravinés et présentent de profonds talwegs. Dans la zone d'étude (voir la Figure 1), les principales vallées sont celles des rivières Etchemin, de la Fourche, Blanche et du Pin. Le relief accidenté présente des pentes modérées. Le relief a toutefois subi d'importants processus d'érosion, principalement dus aux différentes périodes glaciaires. On observe plusieurs sommets d'importance dont celui du mont Saint-Magloire et de la montagne du Midi qui atteignent respectivement 915 et 917 m d'altitude.

Le réseau hydrographique de la zone d'étude comprend neuf têtes de rivières ainsi que différents ruisseaux dont plusieurs sont à débit intermittent. Plusieurs ruisseaux et rivières prennent leur source aux sommets des monts Notre-Dame. C'est d'ailleurs à partir de ces sommets que se dessine la ligne de partage des eaux des trois bassins versants que l'on retrouve dans la zone étudiée, soit ceux des rivières Etchemin, du Sud et Daaquam.

Le bassin versant de la rivière Etchemin draine la partie sud de la zone d'étude, soit une superficie approximative de 118 km<sup>2</sup>, ce qui correspond à 48 % de la superficie totale étudiée. Le ruisseau à l'Eau Chaude, les rivières à Boeuf, Blanche et des Fleurs sont les principaux affluents de la rivière Etchemin situés dans la zone d'étude.



Monsieur François Tremblay  
Saint-Laurent Énergies  
Le 27 avril 2010

page 4

Le réseau hydrographique de ce bassin se complète par plusieurs ruisseaux à débit intermittent et quelques petits lacs, dont les lacs Gravier, des Chabot et à Bœuf.

Le bassin versant de la rivière du Sud, quant à lui, draine la partie nord de la zone d'étude, ce qui correspond à une superficie d'environ 84 km<sup>2</sup> à l'intérieur de la zone d'étude, soit 34 % de celle-ci. Dans la zone d'étude, le bassin versant de la rivière du Sud est drainé par deux principales rivières, les rivières de la Fourche et du Pin.

Signalons également la présence de la rivière des Mornes, un tributaire de la rivière de la Fourche. Ce bassin versant se complète par plusieurs ruisseaux intermittents qui prennent leur source aux confins des monts Notre-Dame. Signalons finalement les sous-bassins des ruisseaux du Milieu et Beaudoin, qui sont considérés comme étant fragiles aux perturbations et aux phénomènes d'érosion.

Le bassin versant de la rivière Daaquam draine environ 44 km<sup>2</sup> dans la portion est du secteur à l'étude, soit une superficie équivalente à 18 % de la superficie totale à l'étude. La rivière Noire est le principal affluent de la rivière Daaquam à l'intérieur de ce secteur.

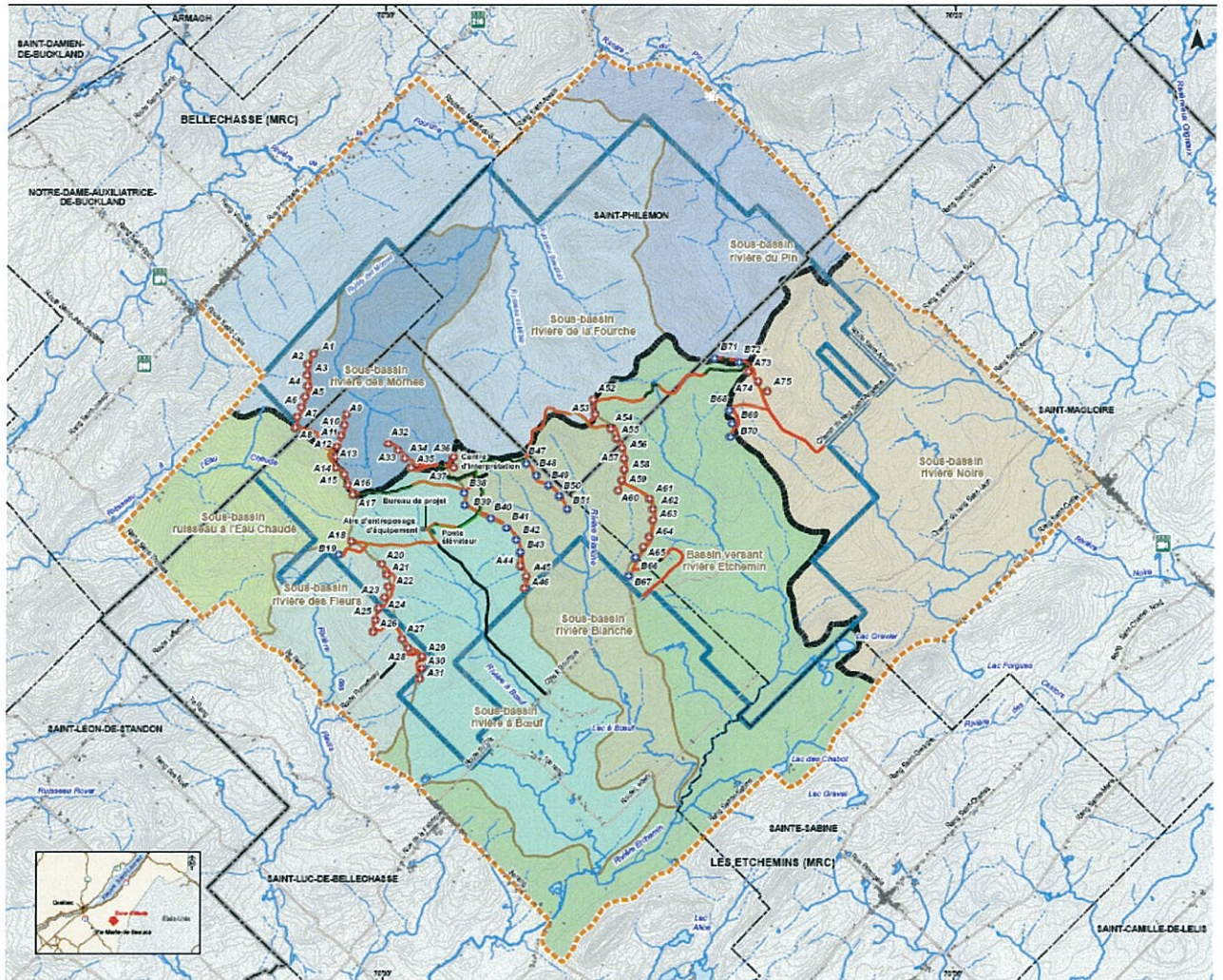
Le portrait du réseau hydrographique se complète avec quelques lacs, dont le plus important est le lac Gravier, avec une superficie de 8,7 ha. L'absence de lac d'importance constitue une caractéristique du réseau hydrographique; en retour, les régimes d'écoulement qui caractérisent certains cours d'eau et les risques d'érosion qui y sont associés constituent un élément important de cette composante.

L'ensemble de la zone d'étude couvre une superficie de 246 km<sup>2</sup>.





Figure 1 Zone d'étude





Monsieur François Tremblay  
Saint-Laurent Énergies  
Le 27 avril 2010

page 6

## MÉTHODOLOGIE

L'atteinte des objectifs implique une comparaison des conditions d'écoulement avant et après l'implantation du parc éolien. La méthodologie comportera donc les étapes suivantes :

- Description des changements apportés à la zone d'étude suite à l'implantation du parc éolien ;
- Définir les courbes intensité-durée-fréquence des pluies dans la zone d'étude ;
- Modéliser l'écoulement sur le principal sous-bassin de la zone d'étude avant l'implantation du parc éolien ;
- Modéliser l'écoulement sur le principal sous-bassin de la zone d'étude après l'implantation du parc éolien ;
- Estimer les débits de crue pour diverses périodes de récurrence avant et après aménagement ;
- Évaluer le risque d'érosion.

## CHANGEMENTS DUS À L'IMPLANTATION DU PARC ÉOLIEN

D'après les informations contenues dans l'étude d'impact pour le projet (SNC-Lavalin Environnement inc., 2009)<sup>1</sup>, il est prévu d'installer un total de 75 éoliennes sur le territoire de la zone d'étude. La surface totale à déboiser pour l'aménagement des différentes infrastructures est estimée à 160 ha, ce qui représente 0,65% de la zone d'étude. Les aires décapées pour les éoliennes sur chaque sous-bassin ont été estimées sur la base de la carte 8.2 et du rapport de SNC-Lavalin Environnement inc. (2009). De plus, on prévoit construire ou améliorer des chemins d'accès sur une longueur totale de 55,1 km. Le tableau 1 montre la distribution des aires décapées à la fois pour les éoliennes et pour les routes d'accès.

---

<sup>1</sup> SNC-Lavalin Environnement inc., 2009. Projet d'aménagement du parc éolien du Massif du Sud. Étude d'impact sur l'Environnement déposée à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Rapport préparé pour Saint-Laurent Énergies. 557 p. + ann.





**Tableau 1 Aires décapées sur chaque sous-bassin**

Bassin versant	Sous-bassin	Aire (km <sup>2</sup> )	Aire décapée (ha)	Chemins d'accès	
				Longueur (km)	Aire (ha)
Riv. Etchemin	Riv. Etchemin	43,0	22,9	10,9	6,54
	Riv. des Fleurs	10,0	18,5	3,5	0,00
	Riv. Blanche	21,0	40,3	10,7	2,10
	Ruis. a l'Eau Chaude	15,0	9,8	0,9	6,42
	Riv. à Boeuf	29,0	23,9	14,2	0,54
Riv. du Sud	Riv. de la Fourche	48,0	2,2	2,7	8,52
	Riv. du Pin	21,0	2,2	0,8	1,62
	Riv. des Mornes	15,0	31,6	6,6	0,48
Riv. Daaquam	Riv. Noire	44,0	8,7	4,8	3,96
Total		246,0	160,0	55,1	30,2

Les informations données au tableau 1 sont importantes car elles reflètent les parties de la zone d'étude pour lesquelles les caractéristiques du ruissellement seront modifiées. Ainsi, il apparaît que le sous-bassin Rivière Blanche est clairement le plus affecté par les modifications à son milieu physique. C'est donc celui qui a été retenu pour l'étude du ruissellement présentée ci-dessous.

### **COURBES INTENSITÉ-DURÉE-FRÉQUENCE**

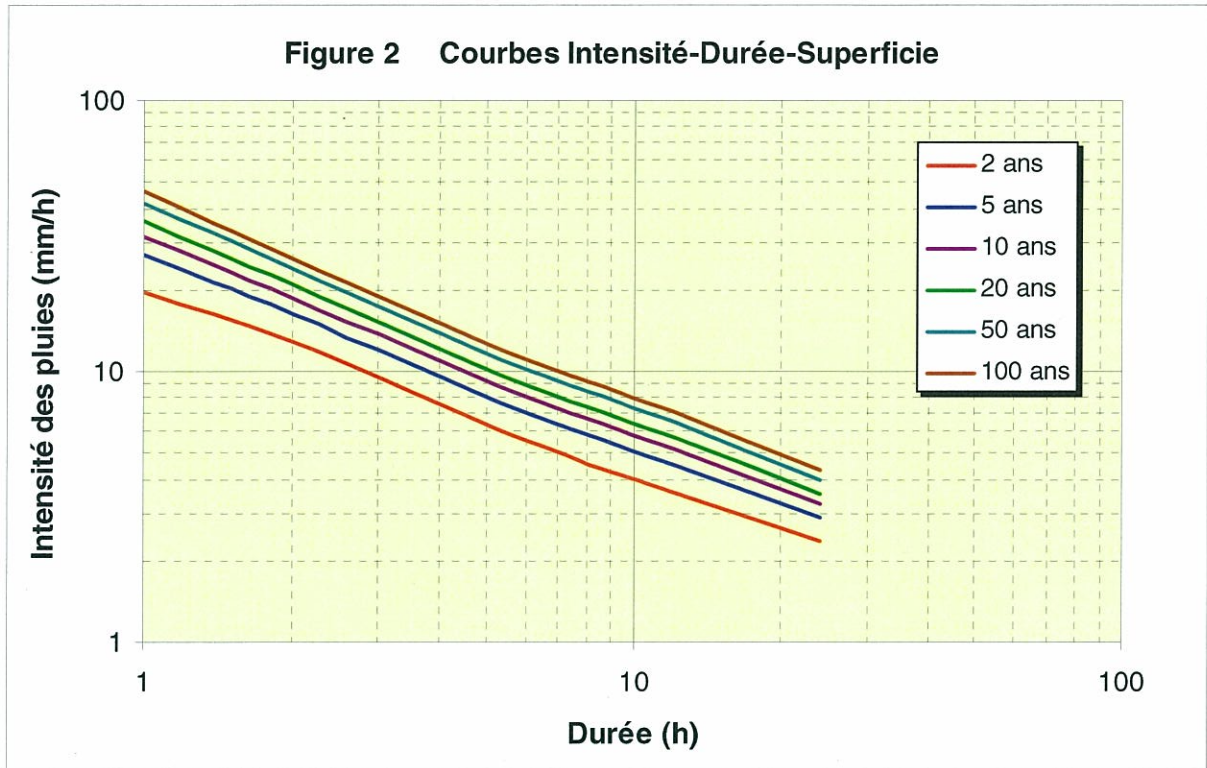
Les courbes intensité-durée-fréquence pour le Massif du Sud ont été établies à partir des courbes présentées dans l'Atlas de la fréquence des pluies au Canada<sup>2</sup>. Ces courbes donnent une estimation de l'intensité de la pluie, en mm/h, pour des pluies de durées variant de 1 h à 24 h et pour des périodes de récurrence de 2 à 100 ans. Les courbes IDF apparaissent sur la figure 2 et les valeurs sont données au tableau 2.

### **MODÉLISATION DU SOUS-BASSIN RIVIÈRE BLANCHE**

Il importe de modéliser le sous-bassin avant et après aménagement de manière à exposer les conséquences de l'implantation du parc éolien sur le ruissellement. Le logiciel HEC-HMS du U.S. Army Corps of Engineers a été utilisé pour les simulations car il est très efficace pour modéliser l'écoulement sur de petits bassins versants en tenant compte du couvert végétal et de l'occupation des sols. Le logiciel offre diverses méthodes pour étudier l'écoulement en période de crue et celle retenue est l'hydrogramme unitaire basé sur la méthode des numéros de courbe (curve number) développée par le Soil Conservation Service (SCS) de l'U.S. Department of Agriculture<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Hogg, W.D. et Carr, D.A., 1985. Atlas de la fréquence des pluies au Canada. Publication du Programme climatologique canadien.

<sup>3</sup> Natural Resources Conservation Service, 1997. National Engineering Handbook, Part 630 Hydrology, U.S. Dept. of Agriculture.



**Tableau 2 Intensité-Durée-Fréquence des pluies**

Durée (h)	I (mm/h)					
	Période de récurrence (ans)					
	2	5	10	20	50	100
1	19.7	26.8	31.4	35.9	41.7	46.1
2	12.8	16.4	18.7	21.0	23.9	26.0
6	5.6	7.0	8.0	8.9	10.2	11.1
12	3.6	4.5	5.2	5.8	6.6	7.1
24	2.4	2.9	3.2	3.5	4.0	4.3



Monsieur François Tremblay  
Saint-Laurent Énergies  
Le 27 avril 2010

page 9

La méthode de l'hydrogramme unitaire nécessite l'évaluation du temps de parcours de l'écoulement qui représente le temps entre le moment où une goutte de pluie touche le sol et le moment où elle arrive à l'exutoire. Le temps de parcours dépend des caractéristiques physiques du terrain, telles que la pente, la longueur d'écoulement et la rugosité de la surface. Ces mêmes caractéristiques varient avec la nature de la surface et c'est pourquoi une pondération tenant compte des différentes composantes d'un sous-bassin est établie. Les pentes et longueurs d'écoulement ont été estimées à l'aide d'un SIG (ArcGIS) et la rugosité selon le jugement de l'hydrologue. Tel que mentionné précédemment, la superficie de l'aire modifiée par l'aménagement est très faible par rapport à l'ensemble de la zone d'étude, ce qui signifie qu'il faut s'attendre à des écarts faibles entre les paramètres hydrologiques avant et après aménagement. C'est ce que confirme le tableau 3, qui présente ces paramètres pour le sous-bassin Rivière Blanche. Le numéro de courbe retenu pour le sous-bassin est 79 et ce numéro est valable avant et après l'aménagement.





**Tableau 3 Paramètres hydrologiques avant et après aménagement**

Paramètres	Bassin Etchemin Sous-bassin Riv. Blanche	
	Avant	Après
<b>Aménagement du parc éolien</b>		
Écoulement de surface (surface plane)		
1. Type de végétation	Sous-bois léger à dense	
2. Coefficient de Manning, n	0.60	0.59
3. Longueur d'écoulement (pi)	300.0	300.0
4. Pluie journalière de récurrence 2 ans (po)	2.6	2.6
5. Pente, S (ft/ft)	0.0322	0.0322
6. Temps de parcours, T <sub>1</sub> (h)	1.09	1.08
$T_1 = \frac{0.007 \times (n \times L)^{0.8}}{P_2^{0.5} \times S^{0.4}}$		
Écoulement concentré peu profond		
1. Type de végétation	Sous-bois léger à dense	
2. Longueur d'écoulement (pi)	3463.2	3463.2
3. Pente, S (ft/ft)	0.0322	0.0322
4. Vitesse de l'écoulement (pi/s)	2.9	2.9
5. Temps de parcours, T <sub>2</sub> (h)	0.33	0.33
$T_2 = \frac{L}{3600 \times V}$		
Écoulement en rivière		
1. Rayon hydraulique (Rh) (pi)	1.00	1.00
2. Pente, S (ft/ft)	0.0322	0.0322
3. Coefficient de Manning, n	0.035	0.035
4. Vitesse de l'écoulement (pi/s)	7.6	7.6
	<b>v (m/s)</b>	
	2.3	2.3
5. Longueur d'écoulement (pi)	34632.0	34632.0
6. Temps de parcours, T <sub>3</sub> (h)	1.26	1.26
$T_3 = \frac{L}{3600 \times V}$		
Temps de concentration		
1. Temps de Concentration (h)	2.68	2.68



## MODÉLISATION DE L'ÉCOULEMENT

Le logiciel HEC-HMS a été utilisé pour simuler l'écoulement avant et après aménagement sur le sous-bassin Rivière Blanche en appliquant des pluies de récurrence allant de 2 à 100 ans définies à la Section 5.0 et en utilisant les paramètres hydrologiques montrés au tableau 3. L'hyétogramme de la pluie retenu est celui de Type 1 recommandé par le Soil Conservation Service. Le tableau 4 donne le débit de pointe pour chacune de ces tempêtes.

**Tableau 4 Débits de pointe sur la rivière Blanche**

Riv. Blanche	Débits de pointe (m <sup>3</sup> /s)					
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Avant aménagement	23.3	32.1	38.2	44.2	52.4	58.6
Après aménagement	23.8	32.5	38.6	44.6	52.8	59.0

Même si le bassin de la rivière Blanche risque d'être le plus perturbé par les changements provenant de l'implantation du parc éolien, les débits de pointe estimés avant et après l'aménagement varient très peu et les changements dans l'hydrologie du cours d'eau devraient être imperceptibles car ils se situent en deçà de la marge d'erreur des mesures de débit en rivière qui est de l'ordre de 10%.

Une explication pour les faibles changements notés vient du fait que les chemins d'accès et les aires décapées se trouvent presque toujours aux limites des sous-bassins, et donc à une distance maximale du cours d'eau principal. Le principal changement se fait alors sentir sous forme d'écoulement de surface plane qui est la première composante de l'écoulement présentée au tableau 3. Comme le même principe s'appliquera aux autres sous-bassins, et en supposant une homogénéité des caractéristiques physiques et hydrologiques, il faut s'attendre à ce que les changements au débit de pointe avant et après l'implantation du parc éolien seront tout aussi imperceptibles. Il en résulte aussi que les rivières dans lesquelles les sous-bassins débouchent, soit les rivières Etchemin, du Sud et Daaquam, ne seront pas affectées par les aménagements.

## RISQUE D'ÉROSION

Les sols sur lesquels reposeront les infrastructures sont principalement constitués de dépôts glaciaires peu sujets à l'instabilité. De plus, avec les méthodes de construction appropriées qui seront déterminées suite à la caractérisation géotechnique, la construction des chemins d'accès et les travaux d'excavation nécessaires à la mise en place des assises en béton des éoliennes n'affecteront pas la stabilité du sol en place. Il est en effet prévu de construire les chemins d'accès selon les méthodes préconisées par le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI). Selon ce guide, les eaux de ruissellement seront contrôlées et dirigées vers des bassins de sédimentation avant d'être retournées vers des zones de végétation.





Monsieur François Tremblay  
Saint-Laurent Énergies  
Le 27 avril 2010

page 12

Cette façon de procéder permettra de contrôler les débits de pointe et de limiter tout risque d'érosion hydrique.

Une fois la réfection ou la construction des chemins d'accès terminée, seuls les sites de travail nécessaires au montage des éoliennes seront utilisés par la machinerie. Les déplacements répétés d'engins lourds sur chacun des 75 sites pourraient entraîner le compactage et l'orniérage des substrats mis en place pour l'aménagement de l'aire de travail. Les substrats en place sur ces sites ne sont généralement pas sensibles et offrent un bon comportement géotechnique. Suite aux travaux d'érection des éoliennes, les superficies non requises seront remises en état et végétalisées afin de prévenir l'érosion des sols.

Il existe une équation permettant d'estimer le taux d'érosion d'une surface de sol. Il s'agit de la « Revised Universal Soil Loss Equation » (RUSLE)<sup>4</sup>. Cette relation a été développée principalement pour des sols agricoles mais le principe est applicable à d'autres couverts végétaux. L'équation est la suivante :

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

dans laquelle  $A$  est le taux d'érosion par unité de surface et de temps ;  $R$  est le facteur d'érosivité de la pluie ;  $K$  est le facteur d'érodabilité du sol ;  $L$  est un facteur dépendant de la longueur de la pente du sol ;  $S$  est un facteur tenant compte de la pente du sol ;  $C$  est un facteur tenant compte du type et de la gestion du sol ; et  $P$  est un facteur tenant compte du type de labour ou de terrassement.

Une interprétation qualitative de l'équation peut être donnée. Ainsi, de tous les facteurs énumérés ci-dessus, certains ne subissent aucun changement suite à l'implantation des éoliennes. Par exemple, le facteur  $R$  ne dépend que de l'intensité de la pluie et ne changera pas. De même, la longueur,  $L$ , et la valeur de la pente,  $S$ , ne seront pratiquement pas modifiées par l'aménagement si ce n'est que le terrain sera arasé pour la construction des éoliennes, ce qui aura pour effet de diminuer très légèrement la valeur de  $L$ . De même, le facteur  $C$  ne sera modifié que par le pourcentage de sol décapé par rapport à la superficie totale (0,65%). Il reste les facteurs  $K$  et  $P$  qui pourraient être modifiés en raison du terrassement dans les zones décapées. Cependant, une grande partie des zones décapées seront revégétalisées et, encore une fois, seule une infime partie du territoire sera affectée.

Comme les routes seront construites selon des normes strictes limitant le potentiel d'érosion, il est raisonnable de supposer que l'aménagement n'augmentera pas de façon perceptible le risque d'érosion une fois le projet complété.

<sup>4</sup> Renard, K.G., Foster, G.R., Weesies, G.A., McCool, D.K. et Yoder, D.C., 1997. "Predicting soil erosion by water: A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)". Agriculture Handbook No. 703, U.S. Department of Agriculture – Agricultural Research Service, Washington, DC.



Monsieur François Tremblay  
Saint-Laurent Énergies  
Le 27 avril 2010

page 13

De fait, une légère augmentation de l'érosion se fera sentir surtout au moment de la construction, lors du décapage du sol et avant sa végétalisation mais elle sera de brève durée. Elle se traduira par une légère augmentation de la turbidité de l'eau de ruissellement dans les ruisseaux. Une bonne conception des bassins de sédimentation prévus permettra de limiter cet effet. L'impact au niveau des rivières sera faible dû à l'effet de dilution dans un cours d'eau à plus grand débit.

### TRANSPORT DE SÉDIMENT

Le transport de sédiment en rivière comporte deux composantes :

- le transport de sédiments déjà présents dans le lit de la rivière (« bed sediment load »); et
- le transport de sédiments provenant de l'extérieur et entraînés par le ruissellement de surface (« wash load »).

La construction du parc éolien ne modifiera pas la première composante car le lit des rivières n'est pas touché. Par contre la charge sédimentaire provenant du bassin sera légèrement augmentée suite au décapage d'une partie du sol, particulièrement pendant la période de construction. Ces sédiments de surface sont généralement fins (silt et argile) et sont transportés par suspension. Cette composante est essentiellement liée au risque d'érosion et comme ce risque n'augmentera que légèrement, il en sera de même du transport de sédiments.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Préparé par :

Bertrand Massé, ing.  
Hydraulicien senior  
SNC-Lavalin inc., division Énergie

Révisé par :

Christian Guillaud, ing.  
Hydraulicien senior  
SNC-Lavalin inc., division Énergie

Vérfié par :

Christian Boyaud, ing. Hydrogéologue  
Chargé de projet  
SNC-Lavalin inc., division Environnement

## AVIS

---

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc., division Environnement (ci-après appelée « SNC-Lavalin Environnement ») quant aux sujets qui y sont abordés. Elle a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte du « Contrat pour Étude hydrologique évaluant l'impact de l'aménagement du parc éolien sur les bassins versants du secteur » daté du 18 mars 2010 (le « Contrat ») intervenu entre SNC-Lavalin Environnement et Saint-Laurent Énergies (le « Client ») ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SNC-Lavalin Environnement ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans le Contrat, et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans le Contrat. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

Pour la préparation de ce document, SNC-Lavalin Environnement a suivi une méthodologie et des procédures et a pris les précautions appropriées en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SNC-Lavalin Environnement n'a pas contre-vérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements, etc.) et sur lesquels est fondée son opinion. SNC-Lavalin Environnement n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

À l'exception des dispositions du Contrat, SNC-Lavalin Environnement décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.







**SNC•LAVALIN**  
**Environnement**

[www.snclavalin.com](http://www.snclavalin.com)

**SNC-Lavalin inc.**  
**Division Environnement**  
**5955, rue Saint-Laurent,**  
**bureau 300**  
**Lévis (Québec) G6V 3P5**  
**Tél. : 418-837-3621**  
**Télec. : 418-837-2039**