

# BORALEX



## Étude d'impact sur l'environnement Volume 3 : Études de référence

Déposée au ministère du Développement durable,  
de l'Environnement et des Parcs  
Dossier n° 3211-12-181  
22 décembre 2010

# Parc éolien de la Seigneurie de Beauré – 4



**PESCA**  
ENVIRONNEMENT

**BORALEX**



***PARC ÉOLIEN DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRÉ – 4***

**Étude d'impact sur l'environnement  
Volume 3 : Études de référence**

Déposée au ministère du Développement durable,  
de l'Environnement et des Parcs

Dossier n° 3211-12-181

**PESCA**  
ENVIRONNEMENT

22 décembre 2010



□ **TABLE DES MATIÈRES**

- 2.1 Étude préliminaire d'impact environnemental -  
Identification des systèmes de télécommunications
- 2.2 Étude de potentiel archéologique
- 2.3 Caractérisation du climat sonore



---

# **BORALEX ET GAZ MÉTRO ÉOLE**

## **PARC ÉOLIEN DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRÉ – 4**

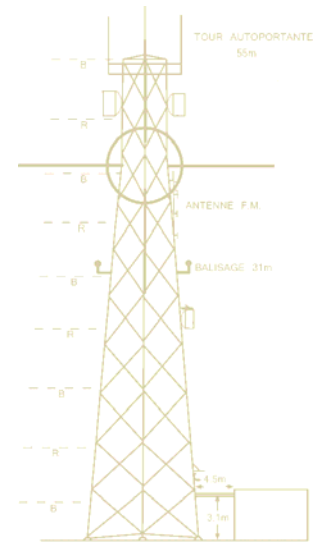
---

### **Étude d'impact sur l'environnement : volume 3**

#### **2.1 *Étude préliminaire d'impact environnemental - Identification des systèmes de télécommunications***

**PARC ÉOLIEN DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRÉ - 4**

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL**  
**IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**



Préparée pour

PESCA ENVIRONNEMENT INC.  
895 boul. Perron Est,  
Carleton-sur-Mer (Québec)  
G0C 1J0

**YRH**

**Yves R. Hamel  
et Associés Inc.**

424, rue Guy  
bureau 102  
Montréal (Qc)  
Canada H3J 1S6

téléphone :

514 934 3024

télec. :

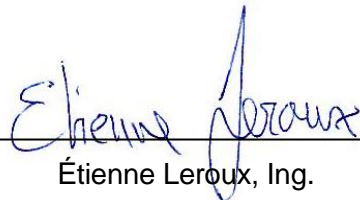
514 934 2245

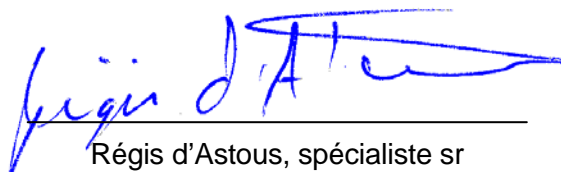
web : [www.YRH.com](http://www.YRH.com)  
courriel : [Telecom@YRH.com](mailto:Telecom@YRH.com)

**PARC ÉOLIEN DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRÉ - 4**

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL  
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**

**Équipe responsable de la préparation de ce document**

  
Étienne Leroux, Ing.

  
Régis d'Astous, spécialiste sr

  
Maurice Beauséjour, Ing.  
15 octobre 2010

**Note :** Ce document est rédigé selon un mandat donné à Yves R. Hamel et Associés inc. par PESCA Environnement inc. Ce document est basé sur des données provenant principalement de la base de données d'Industrie Canada et de tierces parties, pour lesquelles aucune validation terrain n'a été effectuée. Conséquemment, les renseignements et conclusions écrits dans ce document sont uniquement et strictement à titre informatif. Yves R. Hamel et Associés inc. ainsi que les personnes agissant pour son compte ne pourront être tenus responsables de tout dommage direct ou indirect relié au contenu de ce document.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>IDENTIFICATION DES SYSTÈMES</b> .....	<b>4</b>
3.1	SYSTÈMES DE DIFFUSION .....	4
3.1.1	<i>Stations de télédiffusion</i> .....	4
3.1.2	<i>Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution</i> .....	7
3.1.3	<i>Stations de radiodiffusion MF</i> .....	7
3.1.4	<i>Stations de radiodiffusion MA</i> .....	7
3.2	SYSTEMES D'AIDE A LA NAVIGATION .....	8
3.2.1	<i>Système VOR /Localizer</i> .....	8
3.3	SYSTÈMES MOBILES.....	9
3.4	SYSTÈMES POINT À POINT .....	9
3.5	SYSTÈMES POINT À MULTIPPOINT .....	10
3.6	SYSTÈMES RADAR .....	11
3.7	SYSTÈMES SISMOLOGIQUES .....	12
<b>4</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>13</b>

## PARC ÉOLIEN DE LA SEIGNEURIE DE BEAUPRÉ - 4

### ÉTUDE D'IMPACT PRÉLIMINAIRE IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

---

## 1 Introduction

Yves R. Hamel et Associés inc., consultants en télécommunications et radiodiffusion, a été mandatée par PESCA Environnement inc. pour vérifier l'impact de l'implantation d'un parc éolien sur les systèmes de radiodiffusion et télécommunications sur le territoire non organisé Lac-Jacques-Cartier, dans la MRC de La Côte-de-Beaupré, Québec.

Ce rapport présente les résultats de la première phase de l'étude qui vise à identifier les divers systèmes de télécommunications susceptibles de subir des perturbations suite à l'implantation du projet éolien du parc éolien de la Seigneurie de Beaupré - 4. Ce travail consiste notamment en l'identification des systèmes de communications micro-ondes point à point qui croiseraient la zone d'étude et la définition des zones de consultation associées s'il y a lieu, ainsi qu'en l'identification des systèmes de radar et de navigation susceptibles de subir un impact et, finalement, en l'identification du potentiel d'interférence avec les signaux de télédiffusion.

Les résultats de cette étude suivent les recommandations des lignes directrices CCCR/ACEO et détermineront la portée de la deuxième phase de l'étude qui évaluera, au besoin, l'importance des interférences potentielles et recommandera des approches de mitigation lorsque nécessaire.

## 2 Discussion

Des études traitant de ce sujet indiquent que de nombreux types de systèmes de télécommunications peuvent être grandement affectés par la présence des éoliennes dans leurs environs immédiats. Dans la réalité, une distance de quelques fois le diamètre du rotor est parfois suffisante pour éviter de perturber la plupart des systèmes.

L'interférence due aux éoliennes peut prendre deux formes : par *obstruction* des ondes électromagnétiques ou par *réflexion* des ondes électromagnétiques. Il en résulte une dégradation du signal reçu, ce qui affecte la performance et la fiabilité du service.

Plusieurs facteurs ayant trait à l'éolienne elle-même, tels que son type (vertical ou horizontal), le nombre et la dimension des pales, la forme des pales et les matériaux utilisés pour leur fabrication, ainsi que la hauteur et le diamètre de la tour de support, peuvent influencer l'importance des impacts potentiels d'interférences électromagnétiques causés à des services de radiodiffusion et de télécommunications. D'autre part, certains paramètres des systèmes de télécommunications influencent leur vulnérabilité : la localisation de l'émetteur et des récepteurs par rapport aux éoliennes, la fréquence d'émission, la polarisation du signal, le type de modulation, le patron d'antenne, les caractéristiques de propagation et la topographie du terrain.

Les problèmes d'interférences associés aux éoliennes sont généralement causés par la conductivité des pales métalliques ou en fibres de carbone. Le plan de rotation des pales présente dans ces cas une grande surface conductrice causant obstruction ou réflexion du signal. L'utilisation de pales de fibre de verre/époxy ou de plastique réduit le risque d'interférences causées par la rotation des pales, mais ne l'élimine pas complètement. L'utilisation de câbles conducteurs afin de relier les parafoudres positionnés à l'extrémité des pales, suffit généralement pour que la pale réagisse pratiquement comme une pale métallique. Les structures de support des éoliennes présentent aussi un potentiel d'obstruction important et de réflexion à la transmission des signaux.

Les systèmes de télécommunications suivants ont été jugés vulnérables, sous certaines conditions, aux interférences dues à la présence d'éoliennes et seront analysés plus en détail dans la suite de ce document :

- Systèmes de diffusion radio (MF et MA) et télévision ;
- Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution ;
- Systèmes d'aide à la navigation, VOR, LORAN-C ;
- Systèmes de communications mobiles VHF et UHF, cellulaire et PCS ;
- Systèmes radio point à point UHF, micro-ondes et liaisons par satellite ;
- Systèmes point à multipoint, FWA, MMDS, LMCS ;
- Systèmes de radar de navigation et de météo ;
- Réseau national sismologique canadien.

## 3 Identification des systèmes

### 3.1 Systèmes de diffusion

#### 3.1.1 Stations de télédiffusion

La réception des signaux de télévision analogique est probablement le type de système le plus à risque de subir des interférences dues à la présence d'un parc éolien. L'interférence par les éoliennes cause une distorsion vidéo qui apparaît généralement comme une ou plusieurs images fantômes et le scintillement de ces images synchronisé avec la fréquence de passage des pales d'éoliennes. Il n'y a généralement pas d'impact perceptible sur la qualité du signal audio puisque celui-ci est transmis en modulation de fréquence (MF).

Il n'existe pas de règle simple permettant de déterminer la séparation minimale entre les éoliennes et les émetteurs et les récepteurs TV, qui assurerait une réception sans interférence. La topographie du terrain ainsi que la distance relative entre les installations sont des paramètres importants : dans certains cas des installations situées à moins de 1 km kilomètre les unes des autres peuvent opérer sans aucun brouillage tandis que des situations de brouillage peuvent survenir dans certaines conditions à des distances de plus de 10 km des parcs éoliens. Une analyse détaillée est requise afin de prendre en considération les conditions particulières du site étudié.

Les règles qui régissent l'opération des stations de télédiffusion allouent à chaque station un contour de service protégé à l'intérieur duquel aucun brouillage provenant d'une autre station et qui pourrait affecter la qualité du signal reçu n'est permis. L'installation des éoliennes à proximité d'un site de télédiffusion demande beaucoup d'attention, car elle peut avoir un impact potentiellement très nuisible sur l'intégrité du contour de service de la station. L'installation des éoliennes à l'intérieur du contour de service d'une station de télédiffusion peut avoir un impact sur la qualité du signal reçu à proximité du parc éolien nécessitant, selon les conditions locales, l'évaluation détaillée de l'interférence et la mise en place des mesures correctives, lorsque requis.

Les images fantômes statiques ne sont pas un phénomène nouveau et sont visibles dans le voisinage de la plupart des structures telles que les bâtiments, les granges, les tours de ligne haute tension, les panneaux d'affichage et même les collines et montagnes. Ce type d'images fantômes statiques est relativement commun et toléré depuis l'origine du déploiement du système de télévision nord-américaine. Afin d'améliorer la performance de la technologie de transmission de télévision analogique, une mise à jour du standard NTSC, appelée signal de référence anti-écho, a été mise en place en 1994 afin d'éliminer, ou du moins réduire, l'impact de ces images fantômes. Cependant, ce ne sont pas tous les opérateurs de radiodiffusion télévisuelle qui ont appliqué cette mise à jour.

En ce qui a trait aux images fantômes dynamiques, elles sont causées par la rotation des pales d'éoliennes et sont directement attribuables aux éoliennes. Elles peuvent également provenir d'autres sources comme les avions volant à faible altitude à proximité des aéroports ou des camions lourds en mouvement sur une route située à proximité. Dans chaque cas, certaines mesures d'atténuation de ces échos sont souvent fructueuses, mais elles ne peuvent pas toujours résoudre le problème.

Dans le cas du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beauré - 4, les contours de service théoriques protégés de cinq stations de télédiffusion analogique couvrent, entièrement ou en partie, la zone visée pour l'implantation des éoliennes. Aucune station ne se trouve à l'intérieur de la zone d'étude. Selon une décision du CRTC publiée dans l'avis public CRTC2007-53, toutes ces stations analogiques devraient cesser leurs opérations au plus tard le 31 août 2011 et seraient vraisemblablement toutes remplacées par des stations diffusant des signaux numériques.

Tableau 1- Liste des stations TV analogique couvrant la région du projet éolien proposé

<b>STATION</b>	<b>RÉSEAU</b>	<b>EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR</b>
CFCM-TV	TVA	Québec
CIVQ-TV	Télé-Québec	Québec
CFAP-TV	V	Québec
CBVE-TV	SRC - Anglais	Québec
CBVT	SRC - Français	Québec

Dans la mesure où la mise en service du parc éolien de la Seigneurie de Beupré - 4 sera ultérieure à la date limite du 31 août 2011 fixée par le CRTC, l'évaluation détaillée de l'impact sur la réception des signaux analogiques n'est pas requise.

Plusieurs opérateurs de télédiffusion ont amorcé le processus d'implantation de leur réseau de télédiffusion numérique (DTV) selon la norme nord-américaine ATSC et le contour d'une station de télédiffusion numérique couvre entièrement la zone d'étude du projet éolien.

Tableau 2- Liste des stations TV numérique couvrant la région du projet éolien proposé

STATION	RÉSEAU	EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR
CBVT-DT	SRC - Français	Québec

Le processus de transition de la télévision analogique vers la télédiffusion numérique doit être complété avant le 31 août 2011, date limite après laquelle aucun télédiffuseur ne sera autorisé à transmettre des signaux analogiques dans la région du projet éolien. L'impact d'un parc éolien sur la télédiffusion numérique n'est pas un phénomène connu avec précision. Toutefois, selon les données préliminaires dont nous disposons, il est généralement reconnu dans l'industrie de la diffusion télévisuelle que la technologie numérique est beaucoup plus robuste que la technologie analogique, bien que l'on ne peut conclure que toutes les possibilités théoriques d'interférence soient éliminées.

Sur la base de l'évaluation préliminaire de la technologie ATSC et des informations disponibles concernant les performances de la télévision numérique en situation de propagation par trajets multiples, il est estimé que l'implantation d'un parc éolien ne devrait pas avoir d'impact significatif sur la qualité de réception des signaux de télévision numérique en ce qui concerne les structures statiques. Également, puisque les performances d'un récepteur ATSC en présence d'éoliennes n'ont pas encore été validées en détails, il n'est pas possible d'affirmer que jamais aucun impact ne sera observé. Cependant, il semble acquis que l'étendue de la zone d'impact potentiel sera considérablement réduite comparativement à la zone d'impact affectant un récepteur analogique NTSC, ce qui réduirait d'autant le risque de subir une dégradation de la qualité de réception.

L'emplacement du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beauré - 4 se trouve dans une région forestière non peuplée, située à proximité de la réserve faunique des Laurentides. Selon les données dont nous disposons, il n'y aurait aucune résidence permanente dans la région du projet éolien proposé.

### 3.1.2 Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution

Selon une base de données datant de 2004, la localisation de la tête de réseau de câblodistribution la plus près, utilisant un système de réception hertzien, serait à plus de 29 km à l'est de la zone d'étude.

De plus, aucun câblodistributeur n'opèrerait de réseau dans la région de la zone d'étude du projet éolien.

### 3.1.3 Stations de radiodiffusion MF

Des études et analyses effectuées dans le passé ont démontré que la réception des signaux de radiodiffusion en MF est généralement peu affectée par l'implantation de parcs éoliens en autant qu'une distance minimale de quelques centaines de mètres soit maintenue entre les éoliennes et le site d'émission ou encore les sites de réception. La dégradation du signal MF est généralement perçue comme un sifflement de fond synchronisé avec la fréquence de rotation des pales. Une dégradation perceptible de la qualité du signal reçu survient typiquement seulement aux extrémités de la région couverte par la station, où le rapport signal sur bruit est déjà marginal (de l'ordre de moins de 12 dB) et à faible distance des éoliennes. Ces conditions se trouvent majoritairement en dehors des contours de service.

Il n'y a pas de station de radiodiffusion MF située à l'intérieur ou à proximité de la zone du projet éolien.

### 3.1.4 Stations de radiodiffusion MA

Tout comme les signaux de télédiffusion, la radiodiffusion MA est modulée en amplitude et pourrait théoriquement subir des interférences dues à la présence des éoliennes. Les signaux de radiodiffusion en MA utilisent des fréquences plus basses et donc des longueurs d'ondes beaucoup plus importantes que les signaux TV et sont par conséquent moins sujettes aux réflexions sur les éoliennes. La réception des signaux MA ne devrait donc pas



être affectée par la présence des éoliennes, à moins que le récepteur ne se trouve très près (à quelques mètres) des éoliennes. Cependant, la présence de grandes structures métalliques verticales (telles que les tours de support des éoliennes) dans les environs immédiats des antennes de diffusion MA pourrait modifier le patron de rayonnement de ces antennes en agissant comme un élément rayonnant passif.

Aucune station de radiodiffusion MA existante ne se trouve à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien.

## **3.2 Systèmes d'aide à la navigation**

### 3.2.1 Système VOR /Localizer

Le VOR (VHF Omnidirectional Range) et les systèmes ILS/Localizer (Instrument Landing System) utilisent des signaux dans la bande de fréquences entre 108 et 118 MHz et une combinaison de modulation en fréquence et en amplitude afin d'aider la navigation aérienne. Les émetteurs VOR sont localisés principalement sur les terrains des aéroports, mais il arrive qu'ils soient localisés le long des principaux corridors de navigation afin d'aider à la navigation en route. Les stations Localizer sont quant à elles situées en bout de piste d'atterrissage. Il est nécessaire de ménager un espace d'au moins 500 m autour des stations VOR afin de ne pas affecter l'opération et la précision des récepteurs à bord des avions. Un espace encore plus étendu devrait en plus être exempt de bâtiment et structure de hauteur importante selon la topographie, afin de ne pas affecter les signaux d'azimut. Des recherches indiquent que les éoliennes peuvent être considérées comme des structures statiques par rapport à l'opération des systèmes VOR et ne nécessiteraient qu'une autorisation d'obstacle aérien de la part de Transports Canada, comme pour toute structure de hauteur importante. Toutefois, Nav Canada, étant responsable de l'opération de ces stations VOR, souhaite être avisée au plus tôt de tout projet d'implantation à moins de 15 km de l'une de ses stations, afin de pouvoir fournir des indications au promoteur éolien sur les possibilités de réduire l'impact sur l'opération de la station au cours du processus de positionnement des éoliennes.

Aucune station VOR/DME (Distance Measuring Equipment) ne se trouve à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien.

### **3.3 Systèmes mobiles**

Tous les systèmes de communications mobiles fonctionnant dans les bandes VHF, UHF ainsi que les systèmes de téléphonie cellulaire et PCS dans les bandes de fréquences de 850 et 1900 MHz utilisent la modulation de phase ou de fréquence et, tout comme les systèmes de diffusion radiophonique en MF, ne sont pas sujets aux interférences causées par l'opération des éoliennes. Même si, théoriquement, il est possible que des interférences surviennent à proximité des éoliennes et lorsque le niveau de signal reçu est très faible, aucun cas documenté n'existe au sujet de ce type d'interférence. Nous n'anticipons donc pas de problème lié à ce type d'interférence.

Aucun système radio mobile n'a été identifié dans la zone d'étude du projet éolien ou à proximité de celle-ci.

### **3.4 Systèmes point à point**

Les systèmes de télécommunications point à point par micro-ondes sont utilisés entre autres pour relier les sites de diffusion à leurs studios (radiodiffusion et télédiffusion) ainsi que pour une multitude d'autres applications (radiotéléphonie, transmissions militaires ou de sécurité, etc.). Les réseaux de téléphonie et de transmission de données utilisent des liaisons micro-ondes point à point et les réseaux de téléphonie cellulaire utilisent ce type de liaisons pour relier les stations de base au centre de commutation. Les liaisons point à point dans les bandes de fréquence UHF et micro-ondes nécessitent des liaisons en ligne de vue et la présence de structures dans le parcours ou à ses abords peut engendrer des réflexions qui pourraient dégrader le signal reçu jusqu'au point d'interrompre la communication.

La construction d'éoliennes à proximité d'un parcours de liaison point à point est encore plus critique que l'érection d'une structure statique, car la rotation des pales pourrait engendrer un effet de modulation en amplitude et un effet Doppler. Selon les références sur ce sujet, un espacement latéral minimal équivalent à trois fois le rayon de la première zone de Fresnel est requis entre la ligne de vue optique de la liaison et toute éolienne située le long du parcours. Le rayon de la première zone de Fresnel dépend de la fréquence d'opération de la liaison ainsi que de la longueur totale de la liaison et de la position le long du parcours. Un espacement latéral équivalent au rayon du rotor de l'éolienne est également ajouté afin de s'assurer que les pales du rotor se trouvent entièrement en dehors de la zone d'exclusion.

Dans le cas du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beauré - 4, aucune liaison point à point ne traverse la région étudiée.

Nous avons aussi transmis une requête aux différents services de sécurité publique afin qu'ils identifient les systèmes radio mobiles et point à point qui pourraient se situer à l'intérieur ou en périphérie de la zone d'étude du projet éolien. Ils nous ont confirmé qu'aucun de leurs systèmes de télécommunications n'est situé à proximité immédiate de l'aire du projet proposé et qu'ils n'ont aucune objection concernant celui-ci. La réponse se trouve à l'annexe 2.

Les mêmes critères s'appliquent aux liaisons par satellite fonctionnant généralement dans les bandes de fréquences entre 4 et 14 GHz. Lorsque l'angle d'élévation et l'azimut d'une antenne terrestre par rapport à un satellite spécifique sont connus, la distance minimale par rapport à une éolienne peut être évaluée. Selon les informations contenues dans la banque de données d'Industrie Canada, il n'y a aucune station de communication par satellite à l'intérieur de la zone étudiée, sauf possiblement des systèmes de réception télévisuelle de type résidentiel.

### **3.5 Systèmes point à multipoint**

Les systèmes de télécommunications point à multipoint sont un moyen de plus en plus populaire d'offrir l'accès Internet et la câblodistribution sans fil dans les régions rurales. Ces systèmes fonctionnent dans des bandes de fréquences situées entre 1,5 et 40 GHz et utilisent différents types de modulation. Dans le cas des systèmes point à multipoint de type grand public, la position des usagers est inconnue et la protection de ces systèmes ne peut se limiter qu'aux stations de base de ces systèmes. Une zone de consultation de 1 km est aussi associée à ces stations et, comme dans le cas des systèmes mobiles, l'installation d'éolienne pourra parfois être effectuée jusqu'à la limite de protection physique de la station radio.

Toutefois, dans le cas des systèmes point à multipoint dont les stations d'usagers nécessitent une licence d'Industrie Canada, ces systèmes sont traités comme des multiples systèmes point à point et, par ce fait, sont inclus dans le traitement des liaisons point à point et assujetties aux mêmes contraintes. Aucun système point à multipoint n'a été identifié dans l'aire proposée du projet éolien.

### 3.6 Systèmes radar

Les systèmes radar fonctionnent généralement à des fréquences entre 1 GHz et 10 GHz ou plus et utilisent la réflexion des ondes radio afin de localiser et identifier des objets. Les systèmes de radar, autant civils que militaires, sont pour la plupart utilisés à des fins de contrôles aérien et maritime ainsi que pour établir des prévisions météorologiques. Toute structure se trouvant dans le champ de vision du radar retournera vers la source une partie du signal émis, qui sera traité par le récepteur radar.

La filtration et le traitement du signal reçu permettent de déterminer s'il provient d'une structure fixe comme un bâtiment ou d'une cible mobile comme un avion par exemple. Ce traitement du signal permet généralement d'éviter que les structures fixes n'apparaissent sur les affichages des récepteurs radar, facilitant ainsi la tâche des opérateurs. De plus, les radars de navigation ont un angle de visée positif, réduisant la visibilité des structures localisées à une certaine distance des sites radars. Les radars météo par contre ont un angle de visée horizontal ou même pointent légèrement vers le bas afin de percevoir des nuages et précipitations le plus près possible du sol. Ainsi, des structures situées même au-delà de l'horizon peuvent être perçues par ce type de radar.

En ce qui concerne les structures mobiles comme les rotors et les pales d'éoliennes, leur fonctionnement engendre d'importantes perturbations des récepteurs des signaux radar puisque leur signature radar change constamment avec la vitesse de rotation des pales et la direction du vent. De plus, lorsque de nombreuses éoliennes sont localisées à proximité les unes des autres, il devient pratiquement impossible de filtrer et éliminer ces réflexions. Les tentatives de développement d'algorithmes de filtration n'ont pas obtenu de résultats probants jusqu'à présent. Les efforts de recherche visent présentement le développement des pales de rotor et nacelles en matériaux qui absorbent les signaux radar, mais ces éoliennes « invisibles » aux radars en sont encore à plusieurs années de leur possible mise en marché.

Aucune station radar météorologique n'a été identifiée à moins de 50 km et une station radar de navigation aérienne de Nav Canada a été identifiée à moins de 80 km de la zone du projet éolien proposé. La station radar de Nav Canada est celle de l'aéroport de Québec, située à environ 51,3 km au sud-ouest de la zone du projet éolien proposé. Il s'agit d'une station radar d'approche, pour laquelle une distance de consultation de 40 km est applicable.

Toutefois, une station radar de surveillance primaire (PSR) et secondaire (SSR) opérée par Nav Canada est située à Bernières, à environ 60 km de la limite de la zone d'étude du projet éolien proposé. Une distance de consultation de 80 km est requise pour une station PSR. Nav Canada effectuera les évaluations nécessaires au cours du processus obligatoire de proposition d'utilisation des sols qui devra être initié par le promoteur du parc éolien.

Nous avons aussi transmis une requête au ministère Défense nationale afin qu'il identifie les systèmes de communication et d'aide à la navigation, radar ou autre, qui pourraient se situer dans un rayon de 100 km du projet éolien proposé. Il nous a confirmé n'avoir aucune objection concernant la zone d'étude du projet, mais souhaite avoir les informations concernant l'emplacement des éoliennes et leurs caractéristiques lorsqu'elles seront connues. La réponse se trouve à l'annexe 2.

### **3.7 Systèmes sismologiques**

Bien que les stations sismologiques du Réseau national sismologique canadien ne soient pas en soi des systèmes de télécommunications, les discussions en cours entre l'Association canadienne de l'énergie éolienne (ACEE) et le Conseil consultatif canadien sur la radio (CCCR) suggèrent d'inclure l'analyse de l'impact potentiel sur ces stations dans le cadre de l'étude d'impact sur les systèmes de télécommunications. En effet, les instruments d'une grande sensibilité permettant de détecter de légers tremblements de terre, même imperceptibles à la population, pourraient être affectés par le bruit causé par les vibrations transmises au sol lors de l'activité d'une éolienne à proximité d'une de ces stations sismologiques.

Aucune station sismologique du Réseau national sismologique canadien n'a été identifiée à moins de 10 km du projet éolien proposé. La station la plus près, Misere (lettre d'appel A54), fait partie du réseau CNSN et est située à 40,7 km au nord-est de l'aire d'étude.

## 4 CONCLUSION

Cette étude visait à effectuer l'identification et l'analyse préliminaire des systèmes de télécommunications inscrits dans la base de données d'Industrie Canada et situés dans un rayon de 100 km du projet éolien proposé, qui seraient à risque de subir des interférences dues à l'opération des éoliennes dans la région proposée. Cette analyse inclut certains systèmes de sécurité publique.

La réception des signaux de télévision de cinq stations analogiques et une station numérique pourrait théoriquement être affectée dans la région proposée. Compte tenu que la transition du système de télédiffusion canadien vers la technologie numérique ATSC doit être complétée avant la mise en service du parc éolien de la Seigneurie de Beaupré - 4, l'analyse détaillée de l'impact sur la réception de ces stations analogiques n'est pas nécessaire. Compte tenu qu'il n'y a aucune résidence permanente dans la région du projet éolien proposé, aucune étude plus détaillée de l'impact sur la qualité de réception des signaux numériques ne sera nécessaire.

Aucune tête de réseau de câblodistribution alimentée par des systèmes de réception hertzien n'a été identifiée dans la zone d'étude ou à proximité de celle-ci.

Aucun autre système de radiodiffusion (station MA et MF) ne se trouve à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude du projet éolien proposé.

Aucune liaison micro-ondes point à point traversant la zone d'étude n'a été identifiée.

Aucune station de base radio mobile n'a été identifiée dans la zone d'étude ou à proximité.

Aucune station radar météorologique n'a été identifiée à moins de 50 km, mais une station radar PSR de navigation aérienne se situe à l'intérieur d'un rayon de 80 km de la zone d'étude. Une consultation devra être effectuée avec Nav Canada selon le processus de proposition d'utilisation des sols.

Aucune station sismologique n'est située à l'intérieur des distances de consultation prescrites de 10 km.

## **Références**

Dipak L. Sengupta, Thomas B. A. Senior, “Electromagnetic Interference from Wind Turbines” in Wind Turbine Technology: Chapter 9, David A, Spera (Ed), ASME Press, 1994.

David F. Bacon, “Fixed-link Wind-Turbine exclusion zone method”, D.F. Bacon, 2002.

M. M. Butler, D. A. Johnson, “Effect of windfarm on primary radar”, DTI PUB URN No. 03/976, 2003.

RABC/CANWEA “Technical Information and Coordination Process Between Wind Turbines and Radiocommunication and Radar Systems”, Draft version 8, April 2010.

Conseil de la Radiodiffusion et des Télécommunications Canadiennes, “Avis public de radiodiffusion CRTC 2007-53”, 17 mai 2007.

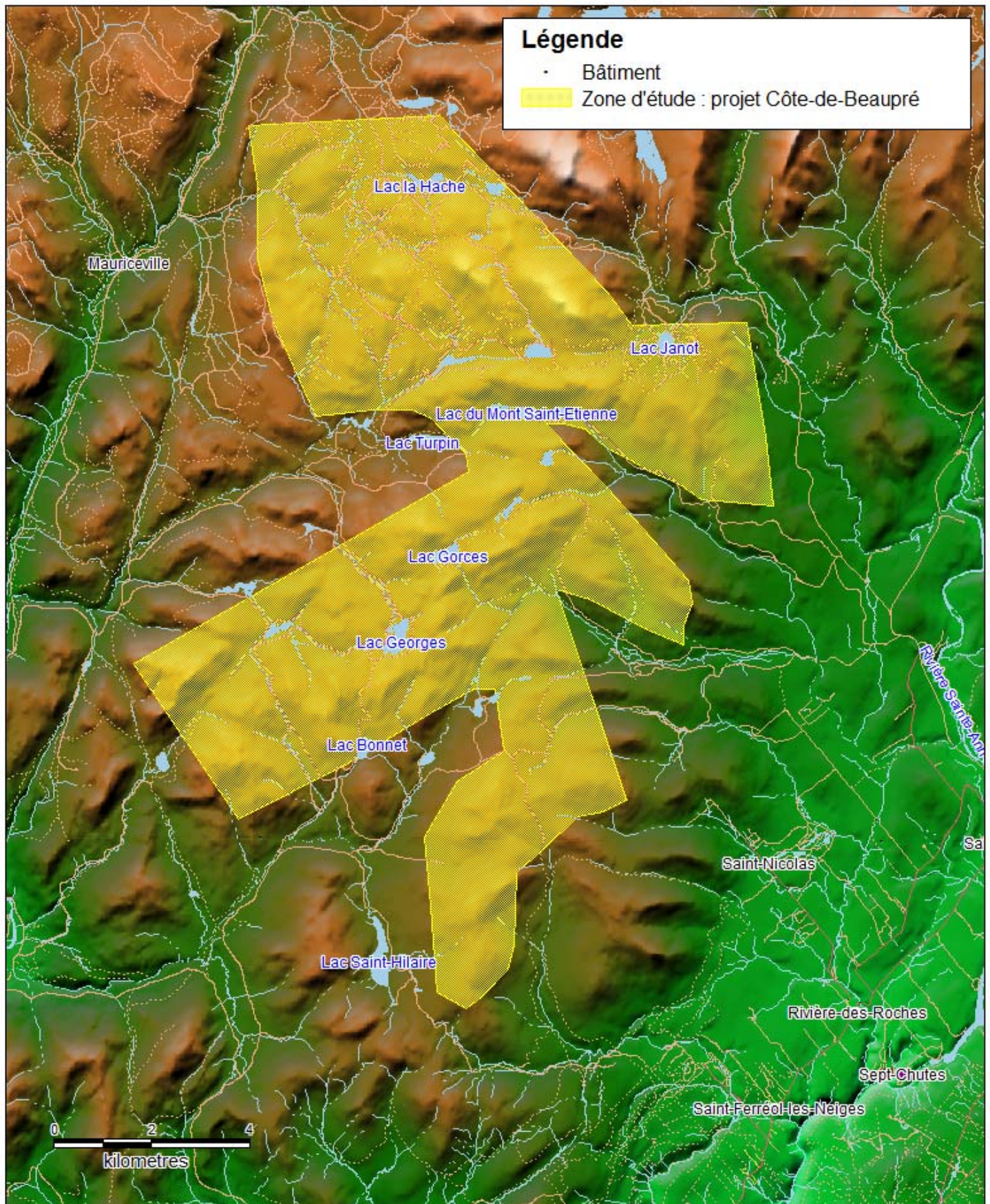
ATSC Standard, “ ATSC Recommended Practice: Receiver Performance Guidelines”, Document A/74, June 2004 with corrigendum July 2007.

## Annexe 1

### Aperçu général du projet de parc éolien de la Seigneurie de Beaupré - 4 (Québec) et des systèmes de télécommunications de la région



# Vue d'ensemble du parc éolien de la Seigneurie de Beauré - 4



## Annexe 2

Réponse du ministère de la Défense nationale concernant  
leurs systèmes de radiocommunication  
et d'aide à la navigation

**Étienne Leroux**

---

**Sent:** September-30-10 12:42 PM  
**To:** Étienne Leroux  
**Subject:** RE: P-2010300 wind farm project : Côte-de-Beaupré WTA-0037

Etienne

We have completed the initial analysis of the proposed wind turbine site to be located within the boundaries defined below.

X1: -71° 01' 56.9"      Y1: 47° 08' 03.5"  
X2: -70° 51' 41.6"      Y2: 47° 17' 57.1"

The assessment has revealed no impact to the Department of National Defence; Air Traffic Control, Air Defence Radars. Therefore with respect to these sites as well as DND airports and NAVAIDS we have no objections with your project as submitted. Should there be any changes to the site or as turbine info (type/placement) becomes available please re-submit the proposal for another assessment. In doing so please refer to the case number also include in the subject line **WTA-0037**.

Thank you for your consideration of the Dept of National Defence radars and operations and we look forward to assisting you in any future wind turbine endeavours.

Cheers

Risk, J. Andrew  
Capt  
AEC Liaison Officer  
CCISF/ESICC  
ATESS/ESTMA  
4834

---

**From:** [eleroux@yrh.com](mailto:eleroux@yrh.com) [<mailto:eleroux@yrh.com>]  
**Sent:** Wednesday, 29, September, 2010 17:42 PM  
**To:** +WindTurbines@ATESS@TRENTON  
**Cc:** [rdastous@yrh.com](mailto:rdastous@yrh.com)  
**Subject:** RE: P-2010300 wind farm project : Côte-de-Beaupré

Hello Andrew,

I do not have any details about the proposed wind farm. Our mandate is to found the operating system in the area. If you need more information to conclude about this, I will send your request to my customer or I will write it this way in my report.

Regards,

Etienne Leroux, eng.  
Yves R. Hamel et Associés inc.  
Tel: 514.934.3024 ext. 222  
Fax: 514.93.2245  
[eleroux@yrh.com](mailto:eleroux@yrh.com)

1

**Étienne Leroux**

---

**Sent:** September-27-10 2:35 PM  
**To:** Étienne Leroux  
**Cc:** +WindTurbines@forces.gc.ca  
**Subject:** RE: P-2010300 wind farm project : Côte-de-Beaupré

Etienne,

I have reviewed your proposal in respect to DND radiocommunication systems, and I have no objections or concerns.

Mr. Mario Lavoie  
Spectrum Engineering Technician | Technicien en ingénierie du spectre  
Information Management Group | Groupe de gestion de l'information  
National Defence | Défense nationale  
Ottawa, Canada K1A 0K2  
[mario.lavoie2@forces.gc.ca](mailto:mario.lavoie2@forces.gc.ca)  
Telephone | Téléphone 613-992-3479  
Facsimile | Télécopieur 613-991-3961  
Government of Canada | Gouvernement du Canada

---

**From:** [eleroux@yrh.com](mailto:eleroux@yrh.com) [<mailto:eleroux@yrh.com>]  
**Sent:** Monday, 27, September, 2010 14:00 PM  
**To:** Lavoie MJ@ADM(IM) DIMTPS@Ottawa-Hull; +WindTurbines@ATESS@TRENTON; [rejean.gosselin@cspq.gouv.qc.ca](mailto:rejean.gosselin@cspq.gouv.qc.ca)  
**Subject:** P-2010300 wind farm project : Côte-de-Beaupré

Good afternoon Gentlemen,

I have a new study of wind farm impact on telecom system about 15 km north of Beaupré (Quebec), called Côte-de-Beaupré and as usual, I want to know if you have some objection with this area.

The coordinates (Lat/Long Nad83) of the two opposite corners of the area are:

X1: -71° 01' 56.9"      Y1: 47° 08' 03.5"  
X2: -70° 51' 41.6"      Y2: 47° 17' 57.1"

If you have any question, please, feel free to contact me.

Sincerely,

Etienne Leroux, Eng.  
Yves R. Hamel et Associés Inc.  
Tel : (514) 934-3024 ext. 222  
Fax : (514) 934-2245  
[eleroux@yrh.com](mailto:eleroux@yrh.com)

