

# Annexe T1

---

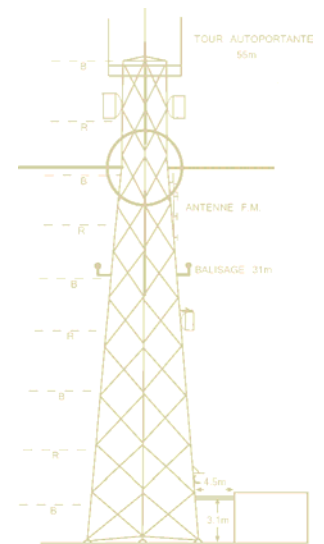
Étude d'identification des systèmes de télécommunications



**IMPLANTATION DU PARC ÉOLIEN MONTÉRÉGIE**  
**Dans la région de**  
**SAINT-RÉMI, QUÉBEC**

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL**  
**(VERSION 3)**

**IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**



Préparée pour

SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT Inc.  
5955, rue Saint-Laurent  
Bureau 300  
Lévis, Québec  
G6V 3P5



**Yves R. Hamel**  
**et Associés Inc.**

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

téléphone :

514 934 3024

télec. :

514 934 2245

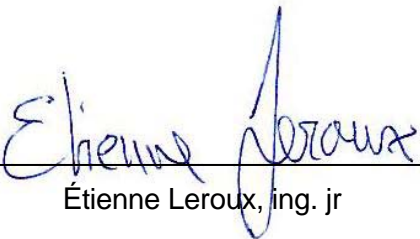
web : [www.YRH.com](http://www.YRH.com)  
courriel : [Telecom@YRH.com](mailto:Telecom@YRH.com)

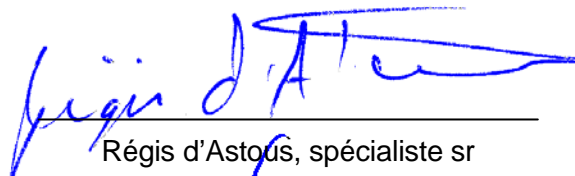
**IMPLANTATION DU PARC ÉOLIEN MONTÉRÉGIE**  
Dans la région de  
**SAINT-RÉMI, QUÉBEC**

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL**  
**(VERSION 3)**

**IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**

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

  
Étienne Leroux, ing. jr

  
Régis d'Astous, spécialiste sr

  
Maurice Beauséjour, Ing.  
28 novembre 2008

**Note :** Ce document est rédigé selon un mandat donné à Yves R. Hamel et Associés Inc. par SNC-Lavalin Environnement Inc. Ce document est basé sur des données provenant parfois de la base de données d'Industrie Canada et de tierces parties, pour lesquels Yves R. Hamel et Associés Inc. n'a effectué aucune validation terrain. Conséquemment, les renseignements et conclusions écrits dans ce document sont uniquement et strictement à but informatif. Yves R. Hamel et Associés Inc. ainsi que les personnes agissant à son compte ne pourront être tenu responsable 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>3</b>
<b>3</b>	<b>IDENTIFICATION DES SYSTÈMES</b> .....	<b>5</b>
3.1	SYSTÈMES DE DIFFUSION .....	5
3.1.1	<i>Stations de télédiffusion</i> .....	5
3.1.2	<i>Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution.</i> .....	7
3.1.3	<i>Stations de radiodiffusion MF</i> .....	8
3.1.4	<i>Stations de radiodiffusion MA</i> .....	8
3.2	SYSTÈMES D'AIDE À LA NAVIGATION .....	9
3.2.1	<i>Système VOR /Localizer</i> .....	9
3.3	SYSTÈMES MOBILES.....	10
3.4	SYSTÈMES POINT À POINT .....	10
3.5	SYSTÈMES POINT À MULTIPPOINT .....	12
3.6	SYSTÈMES RADAR .....	13
3.7	SYSTÈMES SISMOLOGIQUES .....	14
<b>4</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>16</b>

## HISTORIQUE DOCUMENTAIRE

### Version 1

Cette version est l'étude d'impact préliminaire qui consiste à identifier les systèmes de télécommunications dans la région du parc éolien proposé.

### Version 2

Révision complète de l'étude d'impact préliminaire puisque le portrait global des télécommunications sans fil a changé dans la région de Saint-Rémi depuis l'étude d'impact préliminaire réalisée pour la version 1.

### Version 3

Cette version comprend des ajustements concernant les liaisons micro-ondes point-à-point dont les sites ont été mesurés selon diverses méthodes.

**IMPLANTATION DU PARC ÉOLIEN MONTÉRÉGIE**  
Dans la région de  
**SAINT-RÉMI, QUÉBEC**

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

---

## **1 Introduction**

Yves R. Hamel et Associés Inc., consultants en télécommunications et radiodiffusion a été mandaté par SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT Inc. pour vérifier l'impact de l'implantation du parc d'éoliennes Montérégie sur les systèmes de radiodiffusion et télécommunications dans la région de Saint-Rémi; Québec.

Ce rapport présente les résultats de la première phase de l'étude, visant à identifier les divers systèmes de télécommunications dans la région de Saint-Rémi qui seraient à risque de subir des interférences suite à l'implantation du parc d'éoliennes. Ce travail consiste notamment en l'identification des systèmes de communications micro-ondes point à point qui croiseraient la région visée et la définition des zones de consultation associées s'il y a lieu ainsi qu'en une identification des systèmes de radar et de navigation susceptible de subir des interférences et finalement l'identification du potentiel d'interférence avec la réception des signaux de télédiffusion ainsi que du potentiel de déformation du patron de rayonnement des stations MA de la région.

Les résultats de cette étude détermineront la portée de la deuxième phase de l'étude qui visera à évaluer l'importance des interférences potentielles et à recommander des solutions alternatives au besoin.

Le tableau suivant fourni les détails de la position des éoliennes de la configuration analysée.

Tableau 1- Coordonnées des éoliennes de la configuration analysée.

ÉOLIENNE	EASTING (UTM NAD83)	NORTHING (UTM NAD83)	ÉOLIENNE	EASTING (UTM NAD83)	NORTHING (UTM NAD83)
1	599245	5014555	26	606605	5017681
2	599239	5013883	27	606605	5017305
3	599808	5014685	28	607178	5017895
4	599844	5014121	29	607198	5017109
5	599869	5013253	30	611325	5017614
6	599875	5012548	31	611256	5017106
7	600470	5014965	32	611106	5015942
8	600479	5014468	33	611942	5018751
9	600549	5013449	34	611937	5018279
10	600554	5012926	35	611967	5017790
11	601082	5014882	36	611899	5016770
12	601119	5014335	37	611902	5016191
13	601147	5013719	38	611903	5015422
14	601151	5013115	39	612584	5015697
15	601177	5012625	40	612525	5015196
16	601561	5014674	41	607624	5007278
17	603839	5014151	42	607632	5006812
18	604413	5014627	43	607667	5006080
19	604483	5013960	44	608176	5007911
20	604482	5013569	45	608060	5007032
21	606108	5018268	46	608009	5006441
22	606568	5019322	47	608679	5008532
23	606574	5018965	48	608620	5008133
24	606588	5018587	49	608548	5007535
25	606599	5018109	50	608428	5006709



## 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 d'à peine quelques diamètres de rotor est parfois suffisante pour éviter de perturber la plupart des systèmes.

L'interférence due aux éoliennes peut prendre deux formes; interférence par *obstruction* des ondes électromagnétiques ou interférence 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 important potentiel d'obstruction ou 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 détails 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 d'éoliennes. L'interférence par les éoliennes cause une distorsion vidéo qui apparaît généralement comme une image fantôme et le scintillement de l'image 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 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 d'un 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 d'éoliennes. 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. D'autres parts, l'installation des éoliennes à l'intérieur du contour de service d'une station de télédiffusion analogique peut avoir un impact sur la qualité du signal reçu à proximité du parc d'éoliennes nécessitant, selon les conditions locales, l'évaluation détaillée de l'interférence et la mise en place des mesures correctives, lorsque requis.

En télédiffusion analogique, les images fantômes statiques ne sont pas un phénomène nouveau et sont visibles dans le voisinage de la plupart des structures tels 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 mis en œuvre cette mise-à-jour.

Pour 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 la route. 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 parc éolien Montérégie, les contours de service théorique protégé de 11 stations de télédiffusion analogiques 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 devront cesser leurs opérations au plus tard le 31 août 2011 et seront vraisemblablement toutes remplacées par des stations diffusant des signaux numériques.

Tableau 2 - Liste des stations TV couvrant la région du parc d'éoliennes proposé.

STATION	RÉSEAU	EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR
CBFT	SRC - Français	Montréal
CBMT	CBC - Anglais	Montréal
CFCF-TV	CTV	Montréal
CFJP-TV	TQS	Montréal
CFTM-TV	TVA	Montréal
CFTU-TV	Canal Savoir	Montréal
CHLT-TV	TVA	Sherbrooke
CIVM-TV	Télé-Québec	Montréal
CJNT-TV	Ind. Français	Montréal
CJOH-TV-8	CTV	Cornwall
CKMI-TV-1	Global	Montréal

L'emplacement projeté du parc d'éoliennes Montérégie se trouve principalement dans une région rurale modérément peuplée. Selon les données du recensement de 2006, il y aurait approximativement 3160 habitations dans cette région pour un nombre total de 8360 personnes.

Plusieurs opérateurs de télédiffusion ont amorcé le processus d'implantation de leur réseau de télédiffusion numérique (DTV) selon la norme nord-américaine ATSC. Ce 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 parc éolien Montérégie. L'impact d'un parc d'éoliennes sur la télédiffusion numérique n'est pas un phénomène connu avec précision. Toutefois, selon les données préliminaires dont nous disposons, nous n'anticipons pas d'impact significatif sur la réception des signaux des systèmes DTV, bien que toutes possibilités théoriques d'interférence ne soient pas éliminées.

Trois émetteurs de ce type sont présentement opérationnels en période transitoire et leurs contours protégés couvrent la zone d'étude proposée du parc éolien Montérégie. Ces stations DTV sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 - Liste des stations DTV couvrant la région du parc d'éoliennes proposé.

STATION	RÉSEAU	EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR
CBFT-DT	SRC - Français	Montréal
CBMT-DT	CBC - Anglais	Montréal
CFJP-DT	TQS	Montréal

Ces trois stations DTV transitoires opèrent selon des limitations importantes et seront converties le ou avant le 31 août 2011 aux paramètres d'opération définitifs. Deux autres stations DTV (CIVM-DT et CFTM-DT) situées à Montréal ont un statut dit « Autorisée » et couvriront aussi la zone d'étude proposée pour le parc éolien Montérégie. Ces deux stations DTV devraient être également mises en service avant le 31 août 2011.

### 3.1.2 Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution.

La société Vidéotron Ltée dessert les localités de Saint-Rémi, St-Isidore et Mercier avec son service de câblodistribution et la tête de câble de leur réseau se situe à Montréal. La société

Câblevision HSL-SDM Inc. opère aussi des réseaux de câblodistribution dans les localités de Saint-Jacques-le-Mineur et St-Edouard avec une tête de câble dans chacune de ces localités utilisant des systèmes de réception directe pour l'alimentation de certains canaux. La direction de Câblevision HSL-SDM Inc. nous a cependant informé que les systèmes de réception directe seront démantelés dès 2009, puisque des travaux sont actuellement en cours pour alimenter ces réseaux par fibre optique, ce qui leur permettra d'offrir à leur clientèle des services interactifs, ainsi que l'accès internet à haute vitesse.

### 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 des parcs d'éoliennes 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 en tant qu'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 retrouvent majoritairement en dehors des contours de service reconnus.

Il y a une station de radiodiffusion MF située à l'intérieur de la zone du parc éolien Montérégie.

Tableau 4 - Liste des stations MF situées à l'intérieur du parc éolien Montérégie.

STATION	RÉSEAU	EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR
CHOC-FM	Indépendant	Saint-Rémi

La station CHOC-FM est située à Saint-Rémi, à l'intérieur de la zone du parc éolien. Une zone de consultation de 500 m de rayon est illustrée sur la carte en annexe.

### 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 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. De plus, compte tenu de la présence de câble de mise à la terre intégré aux pales et de la rotation de ces pales, les méthodes habituelles de mitigation ne peuvent pas être utilisées.

Deux stations de radiodiffusion AM dont la zone de consultation chevauche partiellement la zone d'étude se trouvent à proximité du parc d'éoliennes :

Tableau 5 - Liste des stations MA couvrant la région du site d'éoliennes proposée.

STATION	RÉSEAU	EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR
CKGM 990	CTV	Mercier
CFMB 1280	Indépendant	Saint-Mathieu

Une troisième station MA, CJAD 800, est situé à une courte distance de la zone d'étude, mais le contour de sa zone de consultation ne chevauche pas la zone d'étude proposée du parc éolien Montérégie. Cependant, des éoliennes sont placées entre l'émetteur de cette station, situé près de Saint-Édouard, et Montréal, le marché principal de cette station.

Une étude plus détaillée de ces trois stations devra être réalisée au cours de la phase 2 et en particulier pour les stations CKGM 990 et CFMB 1280.

## 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 bâtiments et structures de hauteur importante selon la topographie, afin de ne pas affecter les signaux d'azimut. Des recherches ont démontré que les éoliennes peuvent être considérées comme des structures statiques par rapport à l'opération des systèmes VOR et ne nécessitent qu'une autorisation d'obstacle aérien de la part de Transport Canada d'utilisation des terrains de la part de Nav Canada, comme pour toute structure de hauteur importante.

Aucun émetteur VOR n'est situé à proximité du parc d'éoliennes proposé et aucune interférence n'est donc prévue.

### **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 qui, tout comme les systèmes de diffusion radiophonique en MF, ne sont pas sujettes 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 survenant en réalité. Nous n'anticipons donc pas de problèmes liés à ce type d'interférence.

Plusieurs systèmes radio mobile se trouvent dans l'aire d'étude du parc d'éoliennes ou en périphérie. Une zone de consultation de 500 m de rayon est illustrée sur la carte en annexe pour chaque site radio mobile.

### **3.4 Systèmes point à point**

Les systèmes de télécommunications point à point sont utilisés entre autre pour relier les sites de diffusion à leurs studios ainsi que pour une foule d'autres applications. Les réseaux de téléphonie et de transmission de données utilisent des liaisons micro-ondes point à point et les réseaux étendus 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 engendre 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 de consultation.

Dans le cas du parc d'éoliennes Montérégie, neuf liaisons point à point traversent ou terminent dans la région étudiée. Les zones de consultation qui y sont associées sont illustrées sur une carte en annexe 1. Il est à noter que des vérifications sur le terrain et sur orthophotos ont été effectuées par SNC-Lavalin, afin d'obtenir des coordonnées précises pour les stations de ces liaisons ce qui a permis de réduire les zones de consultation à leurs dimensions minimales. Malgré ceci, nous avons calculé ces zones d'exclusion en incluant une imprécision de 10 mètres. Le tableau 5 qui suit présente une liste des sites dont les coordonnées ont été vérifiées.

Les sites de Saint-Rémi et Saint-Rémi (Route 209), identifiés dans une version précédente, sont en fait un seul et même site. Ce site et le site de Châteaugay Y2S1M sont situés à l'intérieur de la zone d'étude du parc d'éolienne et une zone de consultation de 500 m de rayon est illustrée autour de chaque site micro-onde sur la carte en annexe. Suite à cette analyse, le positionnement final des éoliennes pourra être complété en s'assurant de dégager complètement les zones d'exclusion de l'une ou l'autre de ces liaisons micro-ondes.

Tableau 5 - Liste des coordonnées (Lat/Long NAD83) des sites vérifiés.

<b>Emplacement</b>	<b>Latitude (NAD83)</b>	<b>Longitude (NAD83)</b>
CHATEAUGUAY T.L.	45° 15' 10.9"	73° 52' 23.5"
CHATEAUGUAY Y2S1M	45° 14' 53.0"	73° 36' 59.0"
MERCIER	45° 18' 19.3"	73° 43' 18.0"
ST JAKUES LE MINEUR(RANG DU COTEAU)	45° 12' 33.2"	73° 27' 01.4"
SAINT-REMI, QC	45° 16' 06.9"	73° 36' 32.9"
ST CHRYSOSTOME ,QC	45° 07' 13.9"	73° 44' 19.8"
HEMMINGFORD, QC	45° 03' 21.1"	73° 35' 03.3"
CHATEAUGAY (CHEMIN ST-BERNARD), QC	45° 23' 03.2"	73° 44' 22.5"
MERCIER, QC	45° 19' 27.0"	73° 44' 04.0"
ST. LUC	45° 21' 20.9"	73° 17' 32.2"
ST. JEAN/TASCHEREAU	45° 24' 42.4"	73° 29' 39.3"
ST-REMI (ROUTE 209)	45° 16' 06.9"	73° 36' 32.9"
DELSON, QC	45° 22' 36.1"	73° 32' 13.3"

Nous avons aussi transmis une requête à la Gendarmerie Royal Canadienne (GRC) afin qu'elle identifie les systèmes mobiles et point à point qui pourraient se situer à l'intérieur ou en périphérie de la zone d'étude du parc éolien Montérégie. Cette dernière nous a répondu qu'elle n'a aucune objection avec la zone proposée du parc éolien Montérégie.

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. Mis à part les systèmes de réception télévisuelle résidentielle et selon les informations contenues dans la banque de données d'Industrie Canada, il y a une station de liaison par satellite à l'intérieur de la zone étudiée. Une zone de consultation de 500 m de rayon autour de cette station de communication par satellite est illustrée sur la carte en annexe.

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

Les systèmes de télécommunication point-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-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 comme dans le cas des systèmes mobile.

Dans certain cas, 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-multipoint dont les stations d'utilisateurs nécessitent une licence d'Industrie Canada, ces systèmes sont traités comme de 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 parc d'éoliennes.

### **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 pour des fins de contrôle aérien, maritime et de prévision météorologique. 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 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, lorsqu'un nombre important d'éoliennes est localisé à proximité les unes des autres, il devient à toutes fins pratiques impossible de filtrer et éliminer ces réflexions. Les tentatives de développement d'algorithmes de filtration n'ont pas obtenu jusqu'à présent de résultats probants et 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.

Un radar de navigation aérienne a été identifié à moins de 60 km de la zone d'étude proposé du parc d'éoliennes Montérégie. Ce radar, qui est en périphérie de l'aéroport Montréal-Trudeau à Dorval, est opéré par Nav Canada et est situé à environ 18 km au nord-ouest de la zone d'étude. Le processus habituel de Nav Canada en ce qui a trait à la proposition d'utilisation des terrains a été amorcé par le promoteur du projet Montérégie et une réponse de Nav Canada est attendue dans les prochaines semaines.

Un radar météorologique a été identifié à moins de 80 km de la zone d'étude proposé du parc d'éoliennes de Montérégie. Ce radar, situé à Sainte-Anne-de-Bellevue, est à environ 23 km à l'ouest de la zone d'étude du parc éolien proposé. Ce radar météorologique appartient à l'université McGill, mais est exploité par Environnement Canada (EC). La configuration du parc d'éoliennes a donc été transmise à Environnement Canada pour analyse et bien qu'ils prévoient que la présence des éoliennes contaminera occasionnellement les données recueillies par le radar, cette dégradation occasionnelle des performances de la station radar ne constitue pas un motif suffisant d'objection au projet du parc éolien Montérégie.

Tel qu'indiqué dans le courriel de réponse d'Environnement Canada inclus en Annexe 2, EC envisage d'effectuer des évaluations plus détaillées suite à la mise en service de certains parcs éoliens, afin d'élargir leur champ de connaissance concernant l'interaction des éoliennes avec les radars météorologiques. Pour ce faire, EC souhaiterait s'assurer la collaboration des opérateurs afin de fournir certaines informations relatives à l'exploitation du parc, tel que l'arrêt prolongé de certaines éoliennes pour entretien ou autre information pertinente selon l'orientation des recherches, dont le but pourrait être de développer ou explorer diverses mesures de mitigation.

Nous avons aussi transmis une requête à la Défense Nationale afin qu'ils identifient les systèmes de communication et d'aide à la navigation, radar ou autre, qui pourraient se situer dans un rayon de 100 km du parc d'éoliennes proposé. Ces derniers nous ont confirmé que la Défense Nationale n'avait aucun système à proximité de l'aire du parc proposé.

### **3.7 Systèmes sismologiques**

Bien que les stations sismologiques du réseau national sismologique canadien ne soient pas en soit 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 les cadres des études d'impact sur les systèmes de télécommunications. En effet, les instruments d'une grande sensibilité permettant de détecter de légers tremblements de terre, même imperceptible à la population, pourraient être affectés par le bruit causé par les vibrations transmises au sol lors de l'opération 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 parc d'éoliennes proposé. La station sismologique la plus rapprochée est située sur le Mont-Royal à environ 20 km au nord du parc éolien.

## 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 parc d'éoliennes proposé, qui seraient à risques de subir un impact dues à l'opération des éoliennes dans la région proposée. Cette analyse inclue les systèmes de la Défense Nationale et de la GRC.

La réception des signaux de télévision de onze stations analogiques pourrait théoriquement être affectée dans la région proposée. Selon les politiques du CRTC en vigueur, ces stations de télévision analogiques devront cesser leurs opérations avant le 31 août 2011. Compte tenu que la mise en service du parc éolien Montérégie est planifiée pour 2012, une analyse détaillée d'impact sur la réception des signaux de ces stations analogiques n'est donc pas requis. Ces stations analogiques seront vraisemblablement toutes remplacées par des stations numériques opérant selon la norme ATSC. Étant donné que les paramètres opérationnels des stations de télévision numérique qui remplaceront les stations analogiques existantes ne sont pas encore connus et que les seuils de dégradation acceptables ne sont pas définis, il n'est pas possible de procéder actuellement à une analyse valide de la dégradation potentielle des signaux de télédiffusion numérique. Sur la base de l'analyse préliminaire des performances du système de télévision numérique ATSC effectuée, la réception des signaux de télévision numérique ne serait vraisemblablement pas affectée par la présence des éoliennes.

Une station de radiodiffusion MF est située dans la zone du parc d'éoliennes proposé et trois stations de radiodiffusion MA sont situés à proximité du parc d'éoliennes proposé. Au moins deux de ces trois stations MA nécessiteront une analyse détaillée au cours de la phase 2 de l'étude.

La station radar météorologique de l'université McGill est située à moins de 80 km de la zone d'étude du parc d'éoliennes proposé et une station radar de navigation aérienne de Nav Canada est située à moins de 60 km du parc d'éoliennes proposé. Environnement Canada nous ont confirmé qu'ils n'avaient pas d'objection à l'exploitation du parc éolien. Quant à Nav Canada, ils n'ont toujours pas conclu, suite au processus de proposition d'utilisation des terrains qui a été soumis par le promoteur du projet.

Aucune station sismologique n'a été identifiée aux environs du parc d'éoliennes proposé.

Notre analyse a identifié neuf liaisons point-à-point dans la région proposée. Les positions exactes de ces stations ont été vérifiées sur le terrain ou sur ortho-photos et le positionnement final des éoliennes pourra être effectué en considération de ces zones d'exclusion, afin d'éviter qu'elles n'interfèrent avec l'une ou l'autre de ces liaisons.

Plusieurs sites radio mobiles se situent dans la zone ou en périphérie de la région proposée. Ces sites radio mobiles ne requièrent généralement qu'une protection physique des infrastructures.

Il est nécessaire d'ajouter que toutes ces évaluations, les zones de consultation produites et les conclusions de ce rapport sont essentiellement basées sur les informations publiées dans les banques de données d'Industrie Canada ou autres sources. Certaines de ces informations ont été validées sur le terrain ou sur ortho-photos, ce qui a permis entre autre de produire des zones d'exclusion définitives pour les liaisons micro-ondes concernées.

D'autres coordonnées géographiques devront être mesurées avec précision sur le terrain, en particulier les différents éléments des systèmes d'antennes des stations MA, ceci afin de produire l'analyse de rayonnement secondaire potentiel causé par les éoliennes et l'impact sur les patrons de rayonnement de ces stations au cours de la prochaine phase de l'étude d'impact.

## **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.

BTAC – Subcommittee 18 “Technical Information on the Assessment of the Potential Impact of Wind Turbines on Radiocommunication Systems”, July 2005.

RABC/CANWEA “Technical Information on the Assessment of the Potential Impact Of Wind Turbines on Radio Communication, Radar and Seismoacoustic Systems”, April 2007.

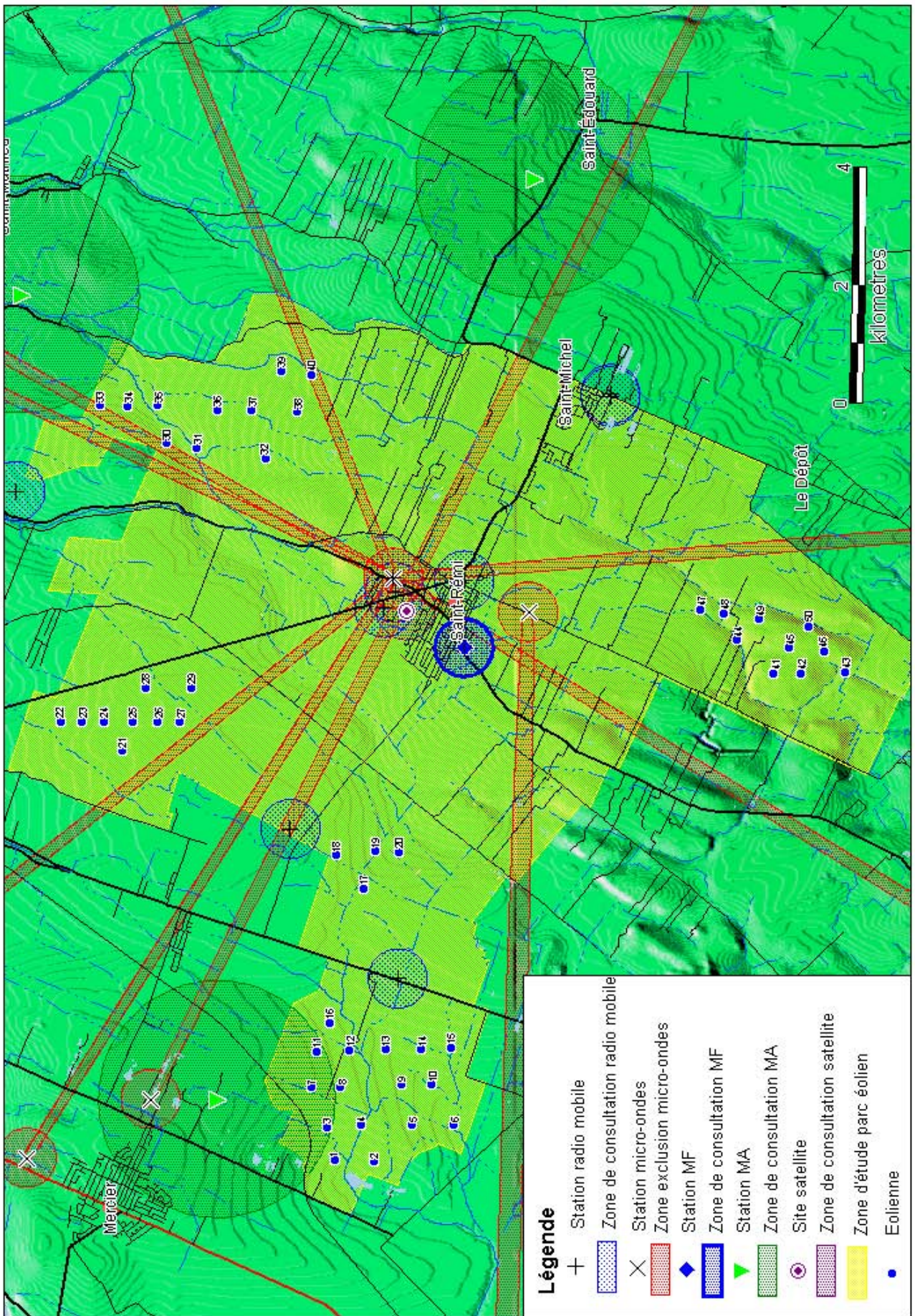


## Annexe 1

### Aperçu général du parc d'éoliennes Montérégie et zones de consultation associées

# PARC ÉOLIEN MONTÉRÉGIE

## Zones de consultation associées aux systèmes de télécommunications



## Annexe 2

Courriel de réponse

Environnement Canada

## Regis Dastous

---

**From:** Yao,Lillian [Ontario] [Lillian.Yao@ec.gc.ca]  
**Sent:** November 19, 2008 10:49 AM  
**To:** Regis Dastous  
**Cc:** Weather Radars Contact,National Radar Program [Ontario]; Donaldson,Norman [Ontario]  
**Subject:** Wind farm Project in the St-Rémi de Napierville area - preliminary assessment result

Hi Régis,

Thank you for contacting the Meteorological Service of Canada regarding your wind energy intention.

Our preliminary assessment was accomplished based on the information you provided to us via the email.

While we are certain that a number of your planned turbines will be detectable by our radar, we expect that the interference will be minimal and/or will be in an area of low meteorological risk. Although we would always prefer zero interference, that isn't always reasonable. Based on our analysis, we do not see sufficient reason to object to your current plans. We would appreciate being kept informed of any changes in your proposal so that we may update our analysis if required.

As you are likely aware, the issue of the management of interference with radar data from wind park development is a relatively new field and we are all learning. We are planning to develop a collection of case studies of wind turbines visible to our radars in order to design better mitigation measures for the future.

For your information, we may approach the operators of this wind farm in the future with a request for them to participate in data-gathering or research related to interference mitigation measures. This may be as simple as requesting that we be told of any plans to take a number of turbines off-line for servicing so that we can analyze the impacts on the radar data.

Thank you for your ongoing cooperation and we wish you success with this project.

If you need more information, please do not hesitate to contact [weatherradars@ec.gc.ca](mailto:weatherradars@ec.gc.ca)

Best regards,

*Lillian Yao*

Engineer, Monitoring Science and Strategies  
Meteorological Service of Canada  
Tel: 416 514-2648  
Fax: 416 739-5721

---

**From:** rdastous@yrh.com [mailto:rdastous@yrh.com]  
**Sent:** October 16, 2008 2:45 PM  
**To:** Weather Radars Contact,National Radar Program [Ontario]  
**Cc:** Yao,Lillian [Ontario]; Donaldson,Norman [Ontario]  
**Subject:** Wind farm Project in the St-Rémi de Napierville area

Good afternoon,

Please find enclosed the coordinates of the 50 wind turbines planned in the Kruger Energy St-Rémi wind farm project.

These wind turbines are located at distances ranging from approximately 23km to 35 km from the McGill University S band weather radar located in Ste-Anne-de-Bellevue, which is operated by Environment Canada.

27/11/2008

The wind turbine will be 2 MW Enercon E82. Rotor diameter will be 82m and the support tower will be 83m high, placing the Hub Height at approximately 85m. The lower 57m of the support will be of precast concrete and the upper 26m will tapered steel cylinder. The attached diagram provide the dimension of the support tower.

Could you please review the situation and evaluate if the wind farm implementation could be damaging the radar performance and let us know if you will contact McGill University directly or if they would need to be contacted from our side. In the latter case, could you provide the contact person coordinates.

I would appreciate receiving a confirmation that the attached information are sufficient for your evaluation and if possible an estimate of the time required to complete that evaluation.

Thanks in advance for your collaboration

*Régis d'Astous*

Yves R. Hamel et Associés Inc.  
424 Guy, Suite 102  
Montréal, Qc, Canada  
H3J 1S6

Tél: +1 (514) 934-3024  
Fax: +1 (514) 934-2245  
mailto: [rdastous@yrh.com](mailto:rdastous@yrh.com)

