

# Annexe O

---

Rapports des systèmes de télécommunications par  
Yves R. Hamel et Associés inc.,



# Annexe O-1

---


Rapport d'identification des systèmes de télécommunications par Yves R. Hamel  
et Associés inc., août 2007



**IMPLANTATION D'UN PARC D'ÉOLIENNES**  
Dans la région de  
**THETFORD MINES, QUÉBEC**

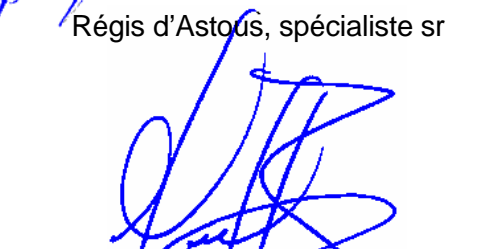
**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL**  
**IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**

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



---

Régis d'Astous, spécialiste sr



---

Maurice Beauséjour, Ing.

**Note :** Ce document est rédigé selon un mandat donné à Yves R. Hamel et Associés Inc. par 3Ci Énergie Éolienne Inc. Ce document est basé sur des données provenant principalement de la base de données d'Industrie Canada et de tierces parties, pour lesquels aucune validation terrain n'a été effectuée. 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>2</b>
<b>3</b>	<b>IDENTIFICATION DES SYSTÈMES</b> .....	<b>3</b>
3.1	SYSTÈMES DE DIFFUSION.....	3
3.1.1	<i>Stations de télédiffusion</i> .....	3
3.1.2	<i>Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution</i> .....	5
3.1.3	<i>Stations de radiodiffusion MF</i> .....	5
3.1.4	<i>Stations de radiodiffusion MA</i> .....	6
3.2	SYSTEMES D'AIDE A LA NAVIGATION.....	6
3.2.1	<i>Système VOR /Localizer</i> .....	6
3.2.2	<i>Système Radiophare (NDB)</i> .....	7
3.3	SYSTÈMES MOBILES.....	7
3.4	SYSTÈMES POINT À POINT.....	7
3.5	SYSTÈMES POINT À MULTIPPOINT.....	9
3.6	SYSTÈMES RADAR.....	10
3.7	SYSTÈMES SISMOLOGIQUES.....	11
<b>4</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>12</b>

**IMPLANTATION D'UN PARC D'ÉOLIENNES**  
Dans la région de  
**THETFORD MINES, 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 mandatée par 3Ci Énergie Éolienne Inc. pour vérifier l'impact de l'implantation d'un parc d'éoliennes sur les systèmes de radiodiffusion et télécommunications dans la région de Thetford-Mines, 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 Thetford-Mines 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 les signaux de télédiffusion.

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.

## 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 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.

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 d'éoliennes nécessitant, selon les conditions locales, l'évaluation détaillée de l'interférence et la mise en place des mesures correctives, lorsque requis.

Dans le cas du parc d'éoliennes de Thetford-Mines, les contours de service théorique protégé de onze stations de télédiffusion couvrent, entièrement ou en partie, la zone visée pour l'implantation des éoliennes. Leurs contours de service réalistes devront donc être évalués dans la deuxième phase de l'analyse ainsi que l'impact des éoliennes sur les récepteurs dans les environs de celles-ci, lorsque leurs positions finales seront connues. De plus, deux stations se trouvent à l'intérieur de la zone d'étude, soit les stations répétitrices CBMT-4 et CBVT-9 de la Société Radio-Canada. Ces deux stations sont co-localisées dans la partie Nord-Ouest de la zone d'étude.

<b>STATION</b>	<b>RÉSEAU</b>	<b>EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR</b>
CBMT-4	SRC – Anglais	Thetford-Mines
CBVT-9	SRC – Français	Thetford-Mines
CFCM-TV	TVA	Québec
CFAP-TV	TQS	Québec
CIVQ-TV	Télé-Québec	Québec
CBVE-TV	SRC – Anglais	Québec
CBVT	SRC - Français	Québec
CBVT-6	SRC – Français	Beauceville
CKSH-TV	SRC – Français	Sherbrooke
CHLT-TV	TVA	Sherbrooke
CKTM-TV	SRC – Français	Trois-Rivières

Table 1- Liste des stations TV couvrant la région du parc d'éoliennes proposé.

L'emplacement projeté du parc d'éoliennes dans la région de Thetford-Mines se trouve principalement dans une région rurale moyennement peuplée. Selon les informations dont nous disposons, il y aurait approximativement 1200 habitations dans cette région pour un nombre total d'environ 2500 personnes, vivant principalement en périphérie de l'aire du projet du parc éolien de Thetford-Mines.

Plusieurs opérateurs de télédiffusion ont amorcé le processus d'implantation de leur réseau de télédiffusion numérique selon la norme nord-américaine ATSC. Aucun émetteur de ce type ne couvre actuellement la zone du projet

### 3.1.2 Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution.

La majorité des municipalités de la zone du projet sont desservies par le câblodistributeur Vidéotron, dont la tête du réseau se situe à l'extérieur de la zone du parc d'éolienne projeté. Des vérifications devront être effectuées au cours de la phase 2 de l'étude d'impact, afin de s'assurer qu'il n'y aurait pas d'autre opérateur de câblodistribution dans les localités non desservies par Vidéotron.

### 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.

Il y a deux stations de radiodiffusion MF situées à l'intérieur de la zone projetée du parc d'éoliennes. Une zone de coordination de 500m de rayon a été établie autour de ces stations émettrices. Ces deux stations étant co-localisées, les zones de coordination associées se retrouvent superposées.

<b>STATION</b>	<b>RÉSEAU</b>	<b>EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR</b>
CBMC-FM	SRC – Anglais	Thetford-Mines
CBV-FM-8	SRC – Français	Thetford-Mines

Table 2- Liste des stations FM situées dans la région du parc d'éoliennes proposé.

### 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 mâts 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 de la zone projetée du parc d'éoliennes.

## 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, 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.

### 3.2.2 Système Radiophare (NDB)

Un système de radionavigation aérienne fréquemment utilisé est le système ADF (Automatic Direction Finder) qui consiste en un récepteur radio syntonisé sur une station émettrice de radiodiffusion MA ou encore sur une station radiophare NDB (Non Directional Beacon). Ces stations utilisent une modulation MA similaire à une station de radiodiffusion MA et la proximité d'une structure métallique importante de l'une de ces stations pourrait affecter son patron de rayonnement, de la même façon qu'elle affecterait le patron d'une station de radiodiffusion MA.

Une telle station NDB est en fonction à l'aéroport de Thetford-Mines et une zone de coordination de 1 km a été produite afin de protéger cette station NDB. Compte tenu de la proximité de cette station de la zone aéroportuaire, il est de toute façon peu probable que l'installation d'une éolienne y soit envisageable, étant donné les normes de protection des zones aéroportuaires en ce qui concerne les obstacles aériens.

### 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 la zone projetée du parc d'éoliennes. Une zone de coordination de 0.5 km de rayon est prévue pour ce type de structure et est illustrée sur une carte en annexe. Une analyse cas par cas devra être effectuée au cours de la phase 2 de l'étude si des éoliennes devaient être placées à l'intérieur de ces zones de coordination.

### 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 d'exclusion.

Dans le cas du parc d'éoliennes de Thetford-Mines, 18 liaisons point à point sont à l'intérieur ou à proximité de la région étudiée. Les zones d'exclusion qui y sont associées sont illustrées sur une carte en annexe. Il est à noter que ces zones ont été calculées en utilisant les coordonnées provenant de la base des données d'Industrie Canada qui ne sont pas toujours très précises et comportent des erreurs allant parfois jusqu'à quelques centaines de mètres. Nous avons effectué notre analyse en incluant une imprécision de 100 m. Il serait par conséquent indiqué d'effectuer des vérifications sur le terrain afin d'obtenir des coordonnées exactes pour ces stations ce qui permettrait de réduire les zones d'exclusion à leurs dimensions minimales. Le tableau qui suit présente une liste des sites dont les coordonnées pourraient nécessiter une vérification. Les stations dont l'information est grisée pourraient être une duplication d'une seule et même structure.

<b>Emplacement</b>	<b>Latitude (NAD27)</b>	<b>Longitude (NAD27)</b>	<b>Élévation (m)</b>
BLACK LAKE, QC	46° 04' 09"N	71° 23' 16"O	360
BLACK LAKE, QC	46° 02' 55"N	71° 21' 29"O	298
BREBEUF T.	46° 13' 27"N	71° 25' 01"O	475
CENTRE-VILLE DE THETFORD, QC	46° 04' 08"N	71° 16' 29"O	525
CHARLESBOURG T.	46° 51' 16"N	71° 18' 42"O	91

COLERAINE	45° 58' 19"N	71° 20' 45"O	410
COLERAINE, QC	45° 58' 23"N	71° 20' 45"O	405
EAST BROUGHTON, QC	46° 11' 27"N	71° 06' 09"O	381
HAM NORD, QC	45° 54' 05"N	71° 34' 19"O	627
LEVIS T.	46° 42' 32"N	71° 11' 35"O	84
MONT AYLMER	45° 44' 59"N	71° 17' 45"O	533
MONT SAINTE MARGUERITE	46° 20' 08"N	71° 08' 32"O	687
NICOLET P.	46° 04' 52"N	72° 15' 12"O	100
PONTBRIAND T.	46° 09' 55"N	71° 14' 24"O	648
PONTBRIAND, QC	46° 09' 55"N	71° 14' 25"O	641
SAINT AGAPIT	46° 33' 30"N	71° 25' 33"O	130
SAINT AGAPIT	46° 33' 43"N	71° 26' 33"O	130
SAINT GEORGES, QC (ST FRANCOIS WEST)	46° 09' 32"N	70° 44' 52"O	351
STRATFORD, QC	45° 48' 50"N	71° 17' 40"O	361
THETFORD MINES	46° 04' 02"N	71° 16' 22"O	535
THETFORD MINES T.	46° 04' 02"N	71° 16' 22"O	538
THETFORD MINES	46° 08' 48"N	71° 20' 11"O	686
MONT-O'NEIL	46° 25' 05"N	70° 46' 53"O	602
MONT-MÉGANTIC	45° 26' 52"N	71° 07' 13"O	1067

Tableau 3- Liste des sites dont les coordonnées devront potentiellement être vérifiées

Selon le plan de déploiement initial du parc d'éoliennes, il y aurait quelques éoliennes qui pourraient être en conflit avec certaines liaisons micro-ondes. Dès le début de la phase 2 de l'étude, les positions des stations terminales de ces liaisons seront mesurées avec précision de façon à éliminer toutes incertitudes et réduire au minimum les dimensions des zones d'exclusion de ces liaisons. Les éoliennes qui pourraient demeurer en conflit suite à cette validation sur le terrain, seront déplacées d'une distance suffisante pour éliminer toute interférence possible.

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 liaison par satellite à l'intérieur de la zone étudiée.

### 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. Une zone de consultation de 0.5 km est aussi associée à ces stations et comme dans le cas des systèmes mobile, 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'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 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.

Une station de radar météorologique a été identifiée à moins de 80 km du parc d'éoliennes proposés, soit la station de Villeroy, située à environ 45 km au nord-ouest de la limite nord de la zone d'étude. Un radar de navigation aérienne appartenant à Nav-Canada, situé à Bernière, est aussi situé à l'intérieur de la distance de 60 km de coordination établie pour ce type de radar. Nous avons reçu également la confirmation de la part de la Défense Nationale qu'aucun de leurs systèmes radar de la défense n'est situé à moins de 100 km du parc d'éoliennes proposé. Une analyse devra être effectuée au cours de la phase 2 de l'étude si des éoliennes devaient être placées à l'intérieur des distances de consultation établies pour les stations radar météorologiques ou de navigation aérienne, toutefois, compte tenu des distances considérées, il est peu probable que l'impact du parc d'éolienne proposé soit significatif.

### **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 tremblement 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.

## 4 CONCLUSION

Cette étude visait à effectuer l'identification et l'analyse préliminaire des systèmes de télécommunications inscrits dans la base des données d'Industrie Canada et situés dans un rayon de 100 km du parc d'éoliennes proposé, qui seraient à risques de subir des interférences dues à l'opération des éoliennes dans la région proposée. Cette analyse inclue certains systèmes point à point de sécurité publique et de la Défense Nationale, toutefois nous ne pouvons certifier qu'ils ont tous été considérés, puisque les informations concernant ces systèmes ne sont pas du domaine public.

La réception des signaux de télévision de onze stations pourrait théoriquement être affectée dans la région proposée. Il sera nécessaire au cours de la deuxième phase de l'étude d'impact, de vérifier les contours de service réalistes de ces stations et d'évaluer les niveaux de perturbation qui pourraient résulter de l'implantation d'éoliennes. Cette évaluation nécessite que la position définitive des éoliennes soit connue. Il y a deux stations de télévision dont les émetteurs sont situés à l'intérieur de l'aire du projet et pour lesquels une zone de coordination de 1.6 km de rayon a été produite.

Deux stations de radiodiffusion MF sont situées dans la zone du parc d'éoliennes proposé, une zone de coordination de 0.5 km a été produite pour ces stations co-localisées.

Basé sur la configuration initiale du parc d'éoliennes, certaines positions d'éoliennes pourraient être en conflit avec quelques liaisons micro-ondes. Dès le début de la phase 2 de l'étude, des mesures de la position des stations micro-ondes impliquées seront prises afin de localiser ces stations avec précision et produire la version finale des zones d'exclusion associées. Si des situations conflictuelles étaient encore identifiées après cette vérification sur le terrain, les éoliennes en cause seront déplacées sur une distance suffisante pour éliminer toutes possibilités de conflit.

Une station radar météorologique est située à moins de 80 km du parc d'éoliennes, ainsi qu'une station radar de navigation aérienne de NavCanada située à moins de 60 km. La Défense Nationale nous a confirmé qu'aucun de leurs systèmes radar n'est situé à proximité du parc d'éoliennes proposé. Une station radiophare est située à l'intérieur de la zone du parc d'éoliennes proposé. Une zone d'exclusion de 1 km a été établie pour cette

station, toutefois, étant donné sa proximité de l'aéroport, il est peu probable qu'il soit possible d'ériger des éoliennes à l'intérieur de cette zone.

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

Il est nécessaire d'ajouter que toutes ces évaluations 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 devront être validées au cours de la phase 2 de l'étude.

## 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 and Guidelines on the Assessment of the Potential Impact of Wind Turbines on Radiocommunication, Radar and Seismoacoustic System” April 2007.

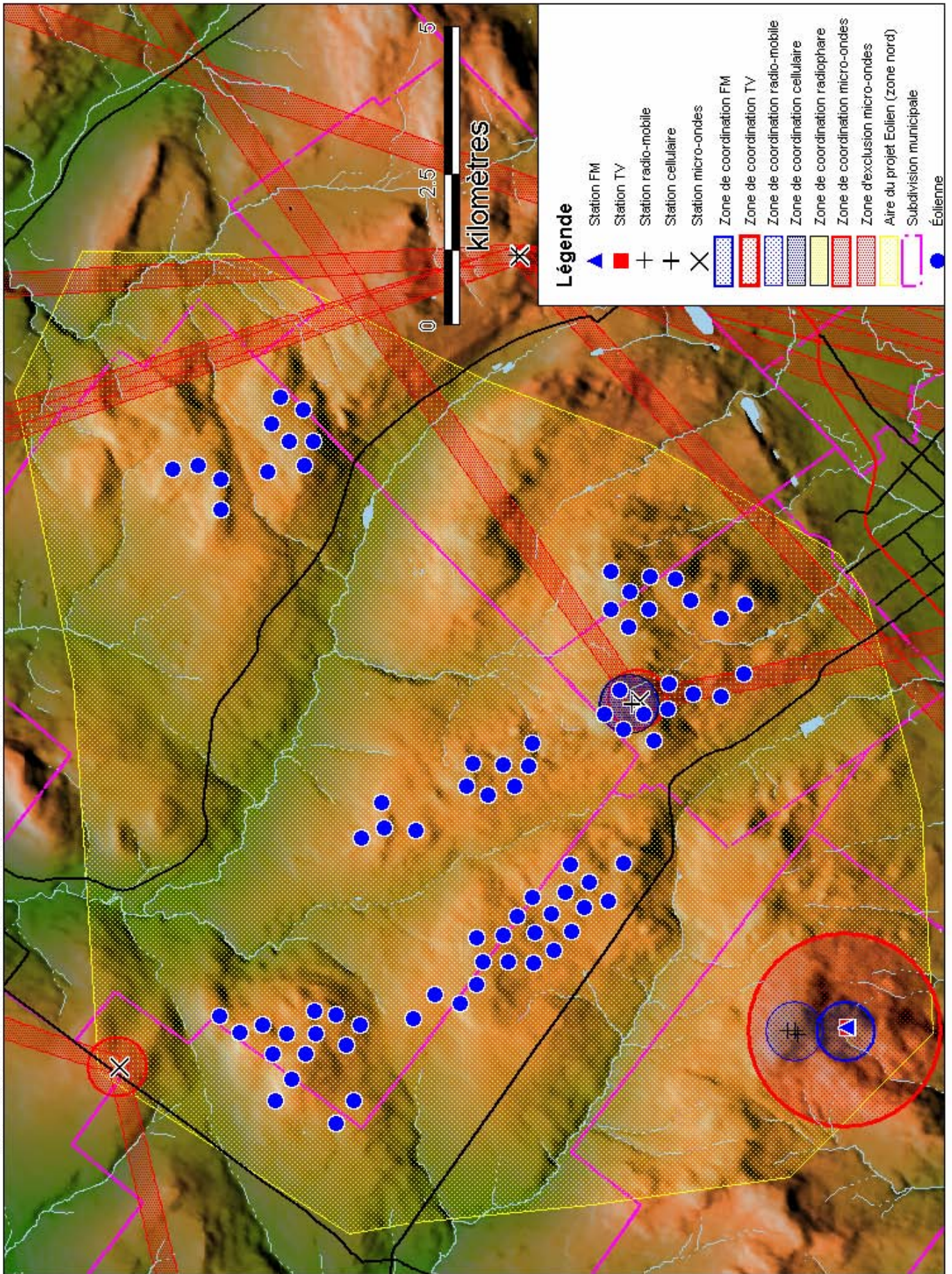
## Annexe 1

### Aperçu général du parc d'éoliennes de Thetford-Mines et zones de coordination associées





**APERCU DE LA ZONE NORD DU PROJET ET DES ZONES DE COORDINATION ASSOCIEES**

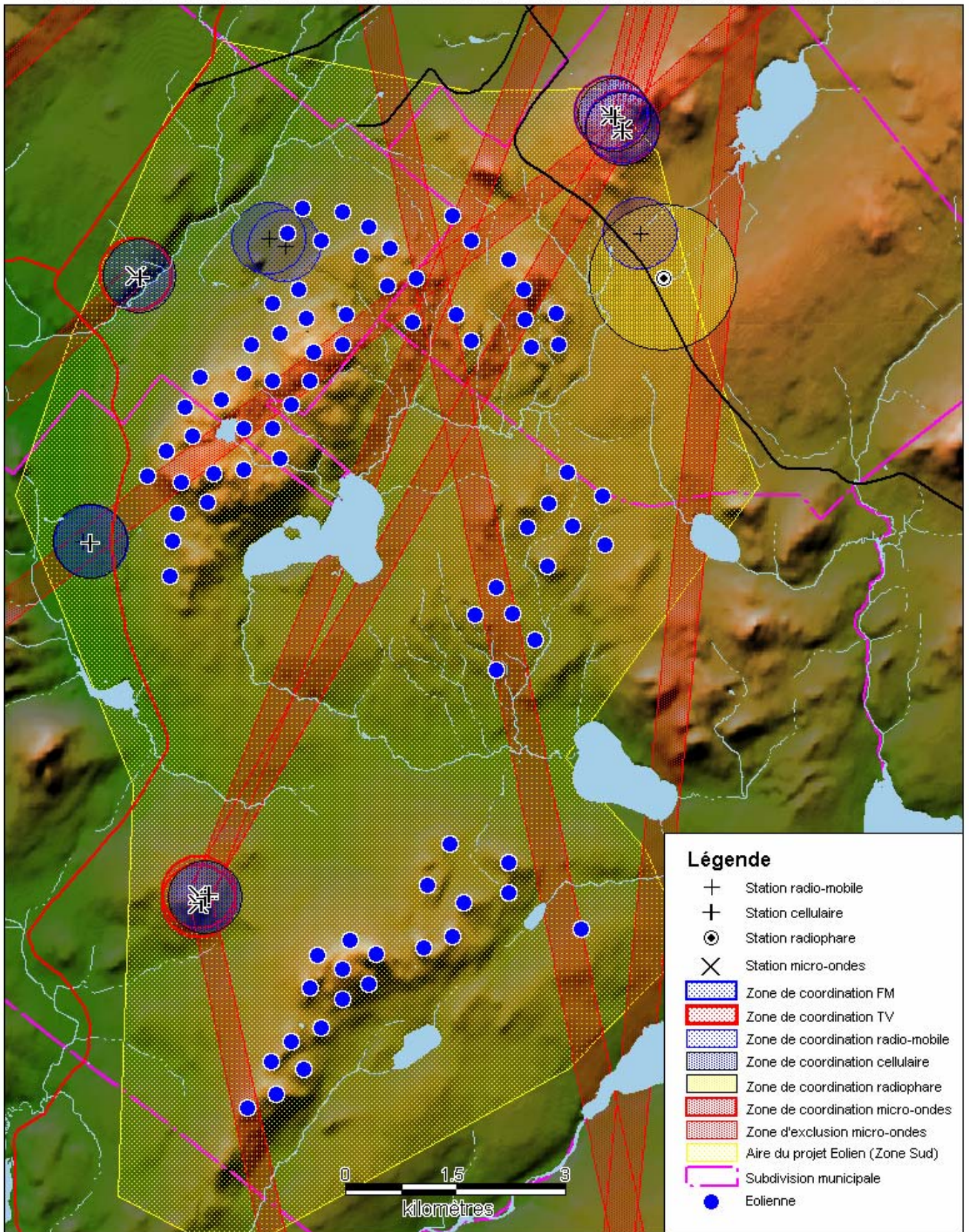








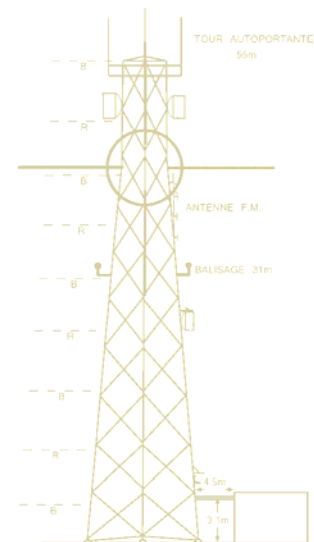
APERCU DE LA ZONE SUD DU PROJET ET DES ZONES DE COORDINATION ASSOCIEES







**IMPLANTATION D'UN PARC D'ÉOLIENNES**  
Dans la région de  
**THETFORD MINES, QUÉBEC**  
**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL**  
**IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**



Préparé pour

**3Ci ENERGIE Éolienne Inc.**  
1400, Marie-Victorin, bureau 210  
St-Bruno (Qc)  
J3V 6B9



**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)



# Annexe O-2

---

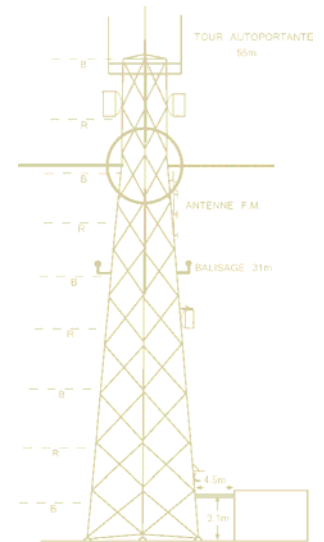
Rapport d'impact sur les systèmes de télécommunications par Yves R. Hamel et  
Associés inc., décembre 2008



**IMPLANTATION DU PARC D'ÉOLIENNES  
PROJET DES MOULINS  
Dans la région de  
THETFORD MINES, QUÉBEC**

**ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL**

**IMPACT SUR LES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**



Préparé 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. :

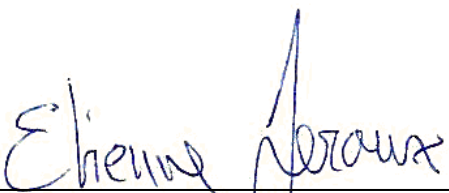
514 934 2245

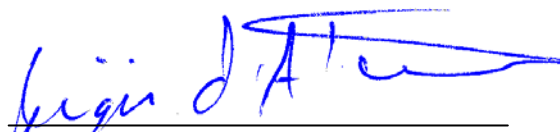
web : [www.YRH.com](http://www.YRH.com)  
courriel : [Telecom@YRH.com](mailto:Telecom@YRH.com)

**IMPLANTATION DU PARC D'ÉOLIENNES  
PROJET DES MOULINS  
Dans la région de  
THETFORD MINES, QUÉBEC**

**ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL  
IMPACT SUR LES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**

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

  
Étienne Leroux, Ing. Jr.

  
Régis d'Astous, spécialiste sr

  
Maurice Beauséjour, Ing.  
2 décembre 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 principalement de la base de données d'Industrie Canada et de tierces parties, pour lesquels des validations terrain n'ont pas toujours été effectuées. 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>LIAISONS MICRO-ONDES POINT-À-POINT. ....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>STATIONS DE RADIODIFFUSION ET TÉLÉDIFFUSION.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>SYSTÈMES RADAR .....</b>	<b>6</b>
4.1	RADAR MÉTÉOROLOGIQUE .....	7
4.2	RADAR DE NAVIGATION AÉRIENNE.....	7
<b>5</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>8</b>

**IMPLANTATION DU PARC D'ÉOLIENNES DES MOULINS**  
Dans la région de  
**THETFORD MINES, QUÉBEC**

**ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL**  
**IMPACT SUR LES 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 d'un parc d'éoliennes sur les systèmes de radiodiffusion et télécommunications dans la région de Thetford Mines, Québec.

Une première étude préliminaire avait permis de produire un rapport en août 2007 identifiant les divers systèmes de télécommunications dans la région de Thetford Mines qui seraient à risque de subir des interférences suite à l'implantation du parc d'éoliennes. Les systèmes identifiés consistent notamment à certaines liaisons micro-ondes point-à-point pour lesquels des zones de consultation ont été définies, ainsi qu'à l'identification du potentiel d'interférence concernant la réception des signaux de onze stations de télédiffusion couvrant cette région et finalement la présence d'un radar de navigation aérienne de Nav Canada et une station de radar météorologique d'Environnement Canada tous deux situés à l'intérieur des distances de consultations usuelles pour ce type de système.

Le présent rapport fourni les résultats de la deuxième phase de l'étude, permettant de préciser la situation de chacun de ces systèmes et de quantifier le niveau d'impact que pourrait subir chacun d'entre eux suite au déploiement du parc d'éoliennes. Compte tenu des changements apportés au projet de parc éolien entre l'étude préliminaire et maintenant, en ce qui concerne particulièrement l'étendue de la zone d'étude, certains systèmes identifiés au cours de l'étude préliminaire ne sont plus à considérer, dont la station radiophare de l'aéroport de Thetford Mines, deux stations de radiodiffusion MF et plusieurs liaisons micro-ondes point-à-point, ainsi que plusieurs stations de base radio mobile.

Tableau 1- Positions des éoliennes analysées

<b>EOLIEUNE</b>	<b>EASTING (QMTM_NAD83 ZONE 7)</b>	<b>NORTHTING (QMTM_NAD83 ZONE 7)</b>	<b>EOLIEUNE</b>	<b>EASTING (QMTM_NAD83 ZONE 7)</b>	<b>NORTHTING (QMTM_NAD83 ZONE 7)</b>
WT01	241658.520	5110447.950	WT40	234495.217	5117478.730
WT02	241586.348	5110843.098	WT41	244634.123	5117563.841
WT03	240246.579	5111354.239	WT42	244286.079	5117793.185
WT04	241953.660	5111274.388	WT43	233872.437	5118004.699
WT05	242200.268	5111676.408	WT44	244562.469	5118074.998
WT06	240495.807	5111717.230	WT45	233513.590	5118274.217
WT07	240071.476	5111738.017	WT46	245300.000	5118200.000
WT08	239523.655	5112126.219	WT47	234650.453	5118089.020
WT09	242341.641	5112089.550	WT48	244076.055	5118389.178
WT10	242992.098	5114856.947	WT49	244868.905	5118337.454
WT11	242038.977	5112373.134	WT50	234695.264	5118481.856
WT12	241483.445	5112335.408	WT51	234355.808	5118333.286
WT13	239736.433	5112467.491	WT52	234730.131	5118868.900
WT14	237455.033	5112374.544	WT53	234944.201	5119206.041
WT15	240395.466	5112655.149	WT54	243926.489	5119185.232
WT16	241654.496	5112652.777	WT55	244134.829	5119605.202
WT17	239987.120	5112769.889	WT56	244080.402	5119999.211
WT18	237177.641	5113087.217	WT57	234834.253	5115870.713
WT19	237447.302	5113345.251	WT58	236033.939	5113650.094
WT20	237000.000	5113450.000	WT59	236279.184	5113344.940
WT21	235829.540	5113990.346	WT60	239601.100	5113253.712
WT22	236329.064	5113940.394	WT61	237283.697	5112715.022
WT23	238789.991	5114289.068	WT62	243405.779	5119201.530
WT24	235889.080	5114371.285	WT63	234449.905	5117098.279
WT25	236313.082	5114423.513	WT64	235475.646	5114923.995
WT26	242628.924	5114661.123	WT65	242642.890	5115075.143
WT27	235836.499	5114787.430	WT66	242242.762	5114796.764
WT28	236229.418	5114930.096	WT67	236697.691	5113240.131
WT29	239161.258	5114981.138	WT68	236850.846	5112756.402
WT30	238658.141	5114740.424	WT69	239108.365	5114074.076
WT31	235191.257	5115203.628	WT70	239300.812	5114537.234
WT32	235298.283	5115705.229	WT71	238792.278	5115093.533
WT33	238016.347	5115957.786	WT72	238085.773	5116464.788
WT34	238491.766	5116485.537	WT73	242351.538	5112637.424
WT35	237914.001	5116841.571	WT74	241733.338	5112054.934
WT36	234768.261	5116872.028	WT75	245167.187	5117684.443
WT37	234954.829	5117307.652	WT76	240210.325	5110944.903
WT38	234324.035	5117807.685	WT77	240603.766	5110540.960
WT39	234838.868	5117664.542	WT78	239492.624	5113977.549

## 2 Liaisons micro-ondes point-à-point.

Tel que mentionné en conclusion de l'étude préliminaire, quelques positions de la configuration initiale des éoliennes situées à proximité d'une station désignée sous le nom de Thetford Mines étaient potentiellement en conflit avec deux liaisons micro-ondes. Les coordonnées précises de cette station, ainsi que des stations distantes de ces deux liaisons ont été mesurées sur le terrain par le promoteur éolien et les zones d'exclusion définitives se rapportant à ces deux liaisons ont été produites.

Le positionnement des éoliennes a été revu en considération des ces zones d'exclusion mises à jour et un espacement suffisant a été prévu à proximité de la station Thetford Mines. L'opérateur des ces deux liaisons a été informé du repositionnement de certaines éoliennes et il a confirmé son accord avec les résultats de cette étude.

Ces zones d'exclusion mises à jour et les zones de consultation associées à cette station, ainsi que la configuration finale du parc d'éoliennes sont présentées en annexe 1. À noter que cette station radio abrite aussi des systèmes de radiocommunication mobile pour lesquels aucun impact n'est prévu, considérant que les éoliennes les plus rapprochées se situent à environ 500m de la station, ce qui assure la protection physique des structures. Cette distance de protection physique est suffisante pour éliminer toute possibilité d'interférence du point de vue radiofréquence.

Selon la configuration proposée du parc d'éoliennes présentée au Tableau 1, nous ne prévoyons aucun impact sur les liaisons micro-ondes point-à-point ou sur les systèmes de radiocommunication mobile.

## 3 Stations de radiodiffusion et télédiffusion.

L'étude préliminaire avait identifiée deux stations de radiodiffusion MF et une station de télédiffusion situées à l'intérieur de l'aire du parc d'éoliennes. Suite à la reconfiguration du parc d'éoliennes, les nouvelles limites du parc d'éoliennes se situent à plus de 2.5 kilomètres de ces stations et aucune étude particulière n'est donc dorénavant requise pour ces stations.

En ce qui concerne l'impact sur la qualité de la réception des signaux de télévision, l'étude préliminaire avait identifiée onze stations de télédiffusion couvrant la région du parc d'éoliennes et ses environs et prévoyait une étude détaillée de la qualité de réception des signaux de ces stations au cours de cette deuxième partie de l'étude d'impact. L'étude préliminaire faisait aussi mention de la transition prochaine de la télévision analogique, selon la norme NTSC, vers la télédiffusion numérique, selon la norme ATSC, transition qui est actuellement en voie d'implantation et qui doit être complétée avant le 31 août 2011.

La norme ATSC est une norme applicable dans la totalité de l'Amérique du Nord et la transition à cette norme sera complétée dès le 17 février 2009 aux États-Unis, ce qui signifie qu'après cette date, toutes les stations analogiques NTSC pleine puissance situées aux États-Unis devront cesser de transmettre. Cette transition est aussi amorcée au Canada depuis quelques années et doit être coordonnée avec la transition américaine, puisqu'il est nécessaire dans la zone frontalière de partager et coordonner l'utilisation du spectre de fréquence entre les deux pays et que l'opération simultanée de systèmes analogiques et numériques ne peut se faire que sur une base transitoire et temporaire.

Le 17 mai 2007, le CRTC (Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes) a émis l'avis public de radiodiffusion CRTC 2007-53, rendant public un certain nombre de décisions du CRTC, dont la suivante :

- *À partir du 31 août 2011, les titulaires seront autorisés à ne diffuser que des signaux numériques en direct. Des exceptions seront autorisées en régions éloignées et dans le grand Nord où les transmissions en mode analogique ne provoquent pas de brouillage.*

Malgré l'ouverture de cette décision à une extension de la période de transition pour le Grand Nord et les régions éloignées, il n'est pratiquement pas possible qu'un report de cette date butoir ne s'applique dans le sud du Canada, puisque tel que mentionné précédemment, une coordination des plans de fréquences américain et canadien doit être effectuée à l'intérieur d'une zone de 400km de part et d'autre de la frontière.

L'effet de cette décision concernant les études d'impacts des projets éoliens sur les systèmes de télécommunication est important. La nécessité d'inclure une étude détaillée de l'impact sur la qualité de réception des signaux de télévision analogique n'est donc plus

requis pour les projets éoliens dont la date de mise en service prévue est ultérieure au 31 août 2011, puisque ces stations analogiques ne seront plus en opération. Il ne serait donc plus utile non plus de prévoir des campagnes de mesures avant et après construction de ces parcs d'éoliennes, pas plus d'ailleurs que de processus de suivi d'impact ou de mise en place de mesures de mitigation ou de compensation.

Pour ce qui est de l'impact potentiel de l'implantation d'un parc éolien sur les performances du système numérique ATSC qui remplacera le système analogique, de récentes études préliminaires effectuées en Australie et présentées dans le cadre d'un groupe de travail de l'Union International des Télécommunications indiquent que les systèmes de télévision numériques sont beaucoup plus robustes que les systèmes analogiques, cependant une possibilité théorique d'interférence existe toujours à proximité des éoliennes. Dans un contexte plus large de l'évaluation des performances du système ATSC en situation de parcours multiples, nous pouvons conclure que l'impact serait minime, voire nul, pour ce qui est des conditions statiques (principalement causées par les tours de support des éoliennes), mais un impact pourrait être possible en conditions dynamiques (causées par le mouvement du rotor de l'éolienne). Les récepteurs numériques actuellement sur le marché permettraient de compenser pour des conditions de délais et d'amplitude de parcours multiples supérieures à ce qu'il serait envisageable de retrouver de façon générale à plus de quelques centaines de mètres d'une éolienne, cependant l'effet Doppler introduit par la rotation des pales pourrait potentiellement influencer la réception des signaux ATSC jusqu'à une distance de plusieurs centaines de mètres de l'éolienne, voire quelques kilomètres selon la topographie environnante.

Le processus de production d'une évaluation de l'impact de l'implantation d'un parc éolien sur les signaux de télévision numérique sera similaire à celui pour les signaux analogiques, toutefois les seuils de niveaux et autres paramètres des signaux permettant de déterminer si la qualité de la réception sera acceptable ou non ne sont pas encore déterminés. De plus, dans la très grande majorité des cas, les futures stations de télévision n'en sont qu'au stade de planification et leurs paramètres opérationnels définitifs ne sont pas encore connus. Cette situation rend la production d'une telle étude détaillée d'impact pratiquement impossible pour l'instant, puisqu'elle serait basée sur des hypothèses qui pourront varier sensiblement et des seuils d'acceptabilité établis arbitrairement et ne faisant pas nécessairement consensus dans la communauté scientifique.

Dans le cas plus spécifique du parc d'éoliennes Des Moulins, une seule station de télédiffusion numérique couvrant la région avoisinante du parc est actuellement en opération, soit la station CBVT-DT de Québec. Sur la base des informations disponibles dans le plan de transition à la télévision numérique, cette station serait déjà exploitée selon les paramètres opérationnels du plan post-transition, toutefois le plan définitif n'étant pas encore finalisé, il serait encore possible qu'il y ait des modifications à ces paramètres.

En prenant l'hypothèse que les paramètres de cette station ne changeront pas, la couverture de cette station définie par son contour de service numérique ne s'étend pas jusqu'au parc d'éoliennes, mais se situe environ à six kilomètres de l'éolienne la plus rapprochée. Compte tenu que la possibilité de dégradation de la qualité de réception des signaux numériques ne soit que très faible à des distances de l'ordre d'un ou deux kilomètres, combiné au fait que des auditeurs de cette station qui seraient situés à la limite du contour de service numérique devraient utiliser des antennes directionnelles à haut gain avec un rapport avant-arrière de 12 dB ou plus, la possibilité théorique d'interférence pour ces auditeurs devient pratiquement inexistante.

Compte tenu de cette transition vers la télédiffusion numérique et de la mise en service du parc d'éoliennes prévue pour l'automne 2011, il n'est plus requis d'effectuer d'études détaillées concernant la dégradation de la qualité de réception des signaux de télévision analogiques. La situation concernant la réception des signaux de télévision numérique pourra être réévaluée suite à la finalisation du plan d'allotissement de télévision numérique et l'établissement des normes minimales à respecter.

## 4 Systèmes radar

L'étude préliminaire avait identifiée deux systèmes radars situés à l'intérieur des distances applicables de consultation. Il s'agit en fait de la station radar météorologique de Villeroy, opérée par Environnement Canada située en direction nord-ouest à environ 47 km de l'éolienne la plus rapprochée et de la station radar de navigation aérienne de Bernières, opérée par Nav Canada et située environ 53 km au nord de l'éolienne la plus rapprochée.

#### **4.1 Radar météorologique**

En ce qui concerne la station radar météorologique de Villeroy, une analyse sommaire de visibilité a permis d'établir que la majorité des éoliennes du parc, du moins le rotor des éoliennes, seront visibles depuis la station radar selon les paramètres usuels de propagation radio. Seulement quelques-unes d'entre elles situées à l'extrémité sud du parc ne seront visibles que dans la partie supérieure du rotor. Les positions des éoliennes selon la version finale de la configuration des éoliennes ont été soumises à Environnement Canada (EC) pour évaluation 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 Des Moulins.

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 de 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.

#### **4.2 Radar de navigation aérienne**

La station radar de navigation aérienne de Bernières, opérée par Nav Canada se situe à la limite de la zone de consultation prescrite. En fait, seulement 55 des 78 éoliennes se situent à l'intérieur de la distance de consultation de 60 km. Comme dans le cas de la station radar météorologique, une analyse sommaire de visibilité radio indique que le rotor de la plupart des éoliennes sera visible depuis la station radar. Considérant la distance importante entre le radar et le parc d'éoliennes se situant à la limite de la zone de consultation pour ce type de radar, il nous apparaît peu probable que Nav Canada ait des objections à l'implantation de ce parc d'éoliennes.

Les positions des éoliennes de la configuration finale du projet Des Moulins ont été soumises à Nav Canada selon le processus habituel de proposition d'utilisation des terrains, ce qui permettra à Nav Canada d'effectuer les analyses requises.



## 5 CONCLUSION

Les diverses adaptations de la configuration du parc d'éoliennes Des Moulins depuis l'étude préliminaire ont permis de réduire sensiblement le nombre de systèmes de télécommunications pouvant avoir une interaction avec le parc d'éoliennes. Le déplacement de quelques éoliennes situées à proximité de la station radio Thetford Mines a permis d'éliminer tous les conflits possibles avec les liaisons micro-ondes exploitant ce site et aussi permis de protéger les divers systèmes radio mobile installés dans cette structure.

Compte tenu de la conversion prochaine du réseau canadien de télédiffusion à la technologie numérique et de la mise en exploitation prévue du parc d'éoliennes après la date butoir de fin de cette période de conversion au numérique, il n'est plus requis de procéder à l'analyse détaillée d'impact sur la qualité de réception des signaux de télévision analogique. 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.

Environnement Canada nous ont confirmé qu'ils n'ont pas d'objection au déploiement du projet Des Moulins. Ils envisagent cependant faire des suivis avec l'opérateur du parc d'éoliennes au cours de la phase opérationnel, afin d'alimenter leur banque de données dans le but de développer un expertise plus étendue de l'interaction des éoliennes sur les performances des radars météorologiques.

L'évaluation de l'impact potentiel du parc d'éoliennes sur les performances de la station radar de navigation aérienne de Bernières opérée par Nav Canada est amorcée via le processus de proposition d'utilisation des terrains de Nav Canada. Compte tenu que le parc éolien est situé à la limite de la distance de consultation, nous n'anticipons pas d'objection majeure de la part de Nav Canada.

## **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 Guidelines on the Assessment of the Potential Impact of Wind Turbines on Radiocommunication, Radar and Seismoacoustic System” April 2007.

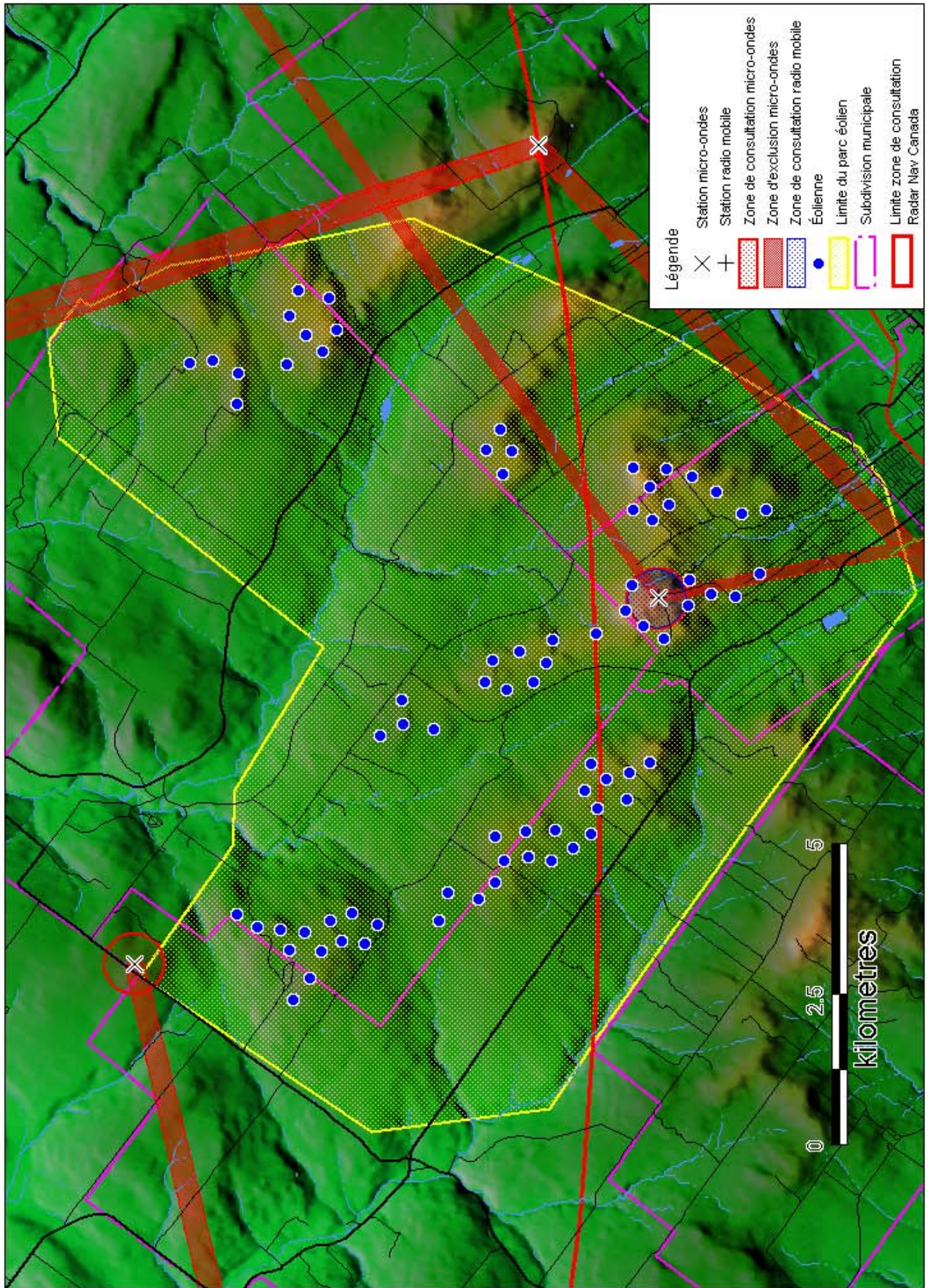
Conseil de la Radiodiffusion et des Télécommunications Canadiennes, “Avis public de radiodiffusion CRTC 2007-53”, 17 mai 2007.

## Annexe 1

### Aperçu général du parc d'éoliennes Des Moulins et zones de coordination associées



# APERCU DU PROJET DES MOULINS ET DES ZONES DE CONSULTATION ASSOCIEES





## Annexe 2

Courriel de réponse

Environnement Canada

## Regis Dastous

---

**From:** Yao,Lillian [Ontario] [Lillian.Yao@ec.gc.ca]  
**Sent:** November 19, 2008 9:54 AM  
**To:** Regis Dastous  
**Cc:** Weather Radars Contact,National Radar Program [Ontario]  
**Subject:** Des Moulins Wind farm Project - 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 detectible 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 30, 2008 7:16 PM  
**To:** Weather Radars Contact,National Radar Program [Ontario]  
**Cc:** Yao,Lillian [Ontario]; Donaldson,Norman [Ontario]  
**Subject:** Des Moulins Wind farm Project in the area of Thetford-Mines

Good evening,

Please find enclosed the coordinates of the 78 wind turbines planned in the 3Ci Energie wind farm project.

These wind turbines are located at distances ranging from approximately 47km to 58km from your Villeroy (WVY) weather radar station. A preliminary evaluation shows that most of the wind turbine's rotor will be visible from the radar at K=4/3.

The wind turbine will be 2 MW Enercon E82. Rotor diameter will be 82m and the support tower will be 98m high, placing the Hub Height at approximately 100m. The lower 70m of the support will be of precast concrete and the

20/11/2008

upper 28m will be tapered steel cylinder. The attached diagram provides the dimension of the support tower.

Could you please review the situation and evaluate if the wind farm implementation could be significantly damaging to the radar performance.

I would appreciate receiving the results of your analysis before November 28, since the global Environmental Assessment report has to be introduced to the authority the first week of December.

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)

