

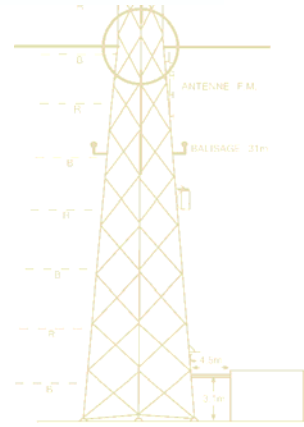
Montréal, le 25 septembre 2009.

Madame Christine Martineau

Chargée de Projet
SNC Lavalin Environnement Inc.
5955, rue Saint-Laurent
Bureau 300
Lévis, Québec
G6V 3P5

Objet : **Aménagement du parc éolien Des Moulins**
Réponse à une question soumise l'audience du BAPE concernant
les systèmes de télédiffusion numérique.

Projet : **P-2008213**



Madame,

Suite à une question soumise à l'audience de la commission du BAPE tenu le 10 septembre dernier, concernant les performances de la nouvelle technologie numérique de transmission des signaux télévisuels, veuillez trouver ci-joint certaines informations techniques permettant de clarifier la réponse fournie lors de cette audience.

La nouvelle technologie numérique de transmission des signaux télévisuels, généralement désignée par l'acronyme TVN, est basée sur la norme nord américaine ATSC (Advanced Television Systems Committee). Cette norme permet de transmettre des signaux de télévision haute définition, dont la qualité est incomparable à la qualité médiocre des signaux transmis selon l'ancienne norme analogique. Cette technologie permet entre autre d'éliminer le phénomène des images fantômes associé étroitement à la technologie analogique, qui force pratiquement les auditeurs à s'abonner aux divers services de câblodistribution, particulièrement en milieu urbain.

Malgré ces améliorations importantes, cette technologie a certaine limitation, entre autre, contrairement à la technologie DVB-T utilisée dans la majeure partie du monde, elle ne permet pas une qualité de réception adéquate lorsque le récepteur est en déplacement à des vitesses véhiculaires. D'ailleurs, une adaptation de cette technologie ATSC est en développement, afin de permettre certaines applications de télédiffusion pour des auditeurs mobiles.

La réception des signaux de télévision à l'intérieur d'un parc éolien en fonction, pourrait s'apparenter à la situation d'une réception en mobilité et c'est pour cette raison que l'on ne peut affirmer avec certitude qu'il n'y aura aucun impact.

YRH

**Yves R. Hamel
et Associés Inc.**

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

téléphone :
514 934 3024

télec. :
514 934 2245

Lettre a SNC- Reponse Question du BAPE re TV numérique.doc	Projet: P-2008213
Par: R.d'Astous	Page 1 de 4

Dans le cas de la technologie analogique, deux phénomènes peuvent affecter la qualité des signaux télévisuels reçus, soit le phénomène des images fantômes statiques et celui des images fantômes dynamiques. Les images fantômes statiques sont produites par des réflexions des signaux radio sur les surfaces des édifices et des structures situées dans l'environnement du récepteur. C'est pour cette raison que la qualité de réception en milieu urbain est si souvent intolérable et que les auditeurs doivent s'abonner aux services des câblodistributeurs ou de distribution par satellites.

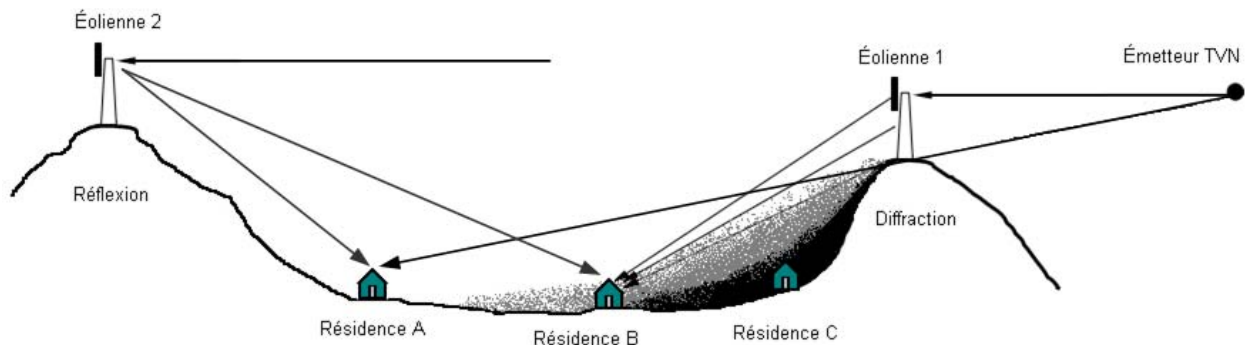
Une éolienne est une de ces structures, comme le sont les bâtiments, les tours de support des lignes à haute tension ou les panneaux publicitaires aux abords des routes, qui peuvent produire ces images fantômes en télévision analogique et altérer la qualité des signaux. La particularité d'une éolienne est que son rotor est généralement en mouvement, ce qui peut aussi générer des images fantômes dynamiques (dont l'intensité varie avec le passage des pales dans une position donnée). Ces images fantômes dynamiques ne sont pas uniques aux éoliennes, elles sont très fréquentes à proximité des corridors d'approches des aéroports, à cause des réflexions sur les surfaces métalliques des avions ou encore à proximité des autoroutes à cause des réflexions sur les surfaces souvent métalliques des camions remorques et des trains routiers.

La propagation des ondes radio se fait exactement de la même façon, peu importe la technologie utilisée et les réflexions sur ces surfaces se produiront de la même façon, que ce soit une technologie analogique ou numérique. Les différences principales sont que les techniques de modulation en télévision numérique sont beaucoup plus robustes qu'en télévision analogique qui utilise une modulation très rudimentaire, et que la qualité des récepteurs, soit leur capacité de traitement des signaux, ne permet aucune comparaison possible.

Ce que l'on peut affirmer avec la télévision numérique, c'est que les images fantômes statiques disparaîtront complètement, au grand plaisir des milliers d'auditeurs qui devaient s'abonner aux services du câble ou satellite uniquement parce que les signaux reçus directement via une antenne étaient d'une qualité exécrable. Ils pourront dorénavant recevoir sans frais des signaux haute définition de tous les réseaux principaux et s'ils le désirent, mettre fin à leur abonnement au câble ou au service satellite.

Pour ce qui est des images fantômes dynamiques à l'intérieur d'un parc éolien ou à proximité d'un aéroport, la situation n'est pas aussi claire. Nous pouvons affirmer que la situation sera de beaucoup améliorée comparativement au système analogique, mais il existe certaines situations théoriques qui pourraient causer une dégradation de la qualité lorsque la réception est déjà marginale. Il faut d'abord comprendre qu'en télévision numérique, bien que l'on désigne encore le phénomène selon la terminologie d'image fantôme, il n'y aura jamais de dédoublement de l'image comme en télévision analogique. Avec une technologie numérique, la qualité de l'image est soit parfaite ou soit exécrable ou pas d'image du tout. La dégradation prendra la forme de pixellisation, un phénomène qui produit des arrêts d'images et la production de carrés qui se fixeront sur l'image avant qu'elle ne disparaisse complètement si le seuil des capacités de traitement du récepteur est atteint.

Une telle situation de dégradation potentielle est représentée dans la figure suivante, où trois positions différentes de résidences sont présentées.



La résidence C dans la figure précédente est située dans une zone d'ombre immédiatement derrière une colline, elle ne pourra recevoir les signaux de la station TVN à cause de la proximité de la colline, qu'il y ait une éolienne ou non. Dans ce cas, le parc éolien n'aura aucun impact pour cette résidence, puisqu'elle ne recevait pas cette station avant et elle ne la recevra toujours pas après.

Dans le cas des résidences A et B, elles recevront les signaux de cette station TVN avant le déploiement du parc éolien, toutefois la résidence B se situe dans une zone de pénombre et pourra occasionnellement éprouver des difficultés causées par des variations climatiques ou autres. Pour ce qui est de la résidence A, elle recevra une bonne qualité de signaux et jouira d'une marge d'évanouissement suffisante pour pallier à toutes variations potentielles de l'environnement.

Après le déploiement du parc éolien, certains signaux seront diffractés par l'éolienne #1 et atteindront toutes les résidences, en particulier les résidences A et B. Ces signaux auront un faible retard d'arrivée aux résidences A et B, une ou deux microsecondes tout au plus, et le récepteur TVN pourra traiter ces différents signaux et produire une image d'excellente qualité. Le même phénomène se produira à partir de l'éolienne #2, mais cette fois le délai d'arrivée sera plus long, selon les distances en cause et à cause du trajet aller et retour, puisque l'éolienne est située derrière le point de réception. Or, plus le délai entre le signal direct et le signal réfléchi est important, plus l'écart de puissance entre ces signaux doit être important pour que le récepteur puisse maintenir une excellente qualité d'image. Lorsque le délai devient important et que les deux signaux (direct et réfléchi) sont de puissance équivalente, le récepteur n'arrive plus à traiter le signal résultant convenablement.

Puisque les signaux réfléchis par l'éolienne s'atténuent rapidement, dans le cas de la résidence A qui jouit d'un signal direct puissant, le signal réfléchi sera théoriquement toujours inférieur de façon suffisante au signal direct, sauf possiblement à moins de quelques centaines de mètres de l'éolienne #2, situation purement hypothétique, puisqu'une distance minimale de plusieurs centaines de mètres doit être maintenue entre les éoliennes et les résidences. Dans le cas de la résidence B, le signal le plus directe reçu de la station TVN est diffracté au sommet de la colline de l'éolienne #1, ce qui cause une atténuation importante et rappelons nous que le récepteur de cette résidence est en situation marginale, c'est-à-dire qu'il opère tout juste (quelques dB seulement) au dessus de son seuil de réception. Donc, étant donné cette atténuation du signal direct et le délai plus important du signal réfléchi par l'éolienne #2 à cause de la distance plus

importante, il pourrait être possible que les deux signaux soient approximativement de la même puissance et que le récepteur ne puisse performer convenablement.

Bien que cette situation soit purement théorique, nous ne pouvons affirmer qu'il n'y aura jamais d'impact sur la base des évaluations théoriques effectuées, toutefois, une comparaison avec les performances du système analogique permet de remettre en contexte ce cas théorique. En situation similaire, un récepteur analogique nécessite un écart entre les signaux direct et réfléchi de 28 dB pour un délai inférieur à 1 microseconde et de 34 dB pour un délai de 5 à 6 microsecondes et plus selon les recommandations de l'UIT, soit plus de 2,000 fois supérieur en puissance. Avec le système numérique, un écart de 2 dB est suffisant jusqu'à 10 microsecondes de délais, soit moins du double de la puissance. Dans le pire cas, une distance de 750 m est nécessaire pour produire un délai de 5 microsecondes, à cette distance, l'écart requis entre les deux signaux n'est que de 1 dB et le signal réfléchi par l'éolienne sera pratiquement toujours atténué suffisamment pour ne pas causer d'impact, sauf dans des cas très particuliers et très rares. Des mesures en situations réelles devront être effectuées, afin de mieux quantifier le niveau de risque.

De telles situations peuvent théoriquement exister mais seront très peu fréquentes. Au cours d'essais effectués à New-York il y a quelques années, ce phénomène connu sous le nom de « Flutter » a pu être observé à quelques kilomètres d'un corridor d'approche de l'aéroport LaGuardia, cependant il faut noter que les surfaces réfléchissantes et les matériaux d'un jumbo Jet n'ont rien en commun avec ceux d'une éolienne. Étant donné les performances théoriques de cette technologie numérique, les autorités compétentes, soit Industrie Canada au Canada et le FCC aux USA, ne semblent nullement préoccupés par ce genre de phénomène. De plus, la technologie numérique est déployée aux USA depuis plusieurs années, avant la fermeture complète de leurs systèmes analogiques en début d'année et aucun cas de problème avec les parcs éoliens n'a été signalé à notre connaissance, ce qui tend à confirmer que ce genre de scénario théorique est très hypothétique.

En espérant le tout à votre entière satisfaction,

Bien à vous



Régis d'Astous
Chargé de Projet
Yves R. Hamel et Associés Inc.