



# Impacts des parcs éoliens sur les services de radiocommunication

**CBC**  **Radio-Canada**

**Président du sous-comité CCTR No 18 d'Industrie Canada**

Préparé par:

François O. Gauthier, ing.

Martin Levert, ing. M.Sc.

Ian Munro, P. Eng.

René Stébenne, ing.



Technology

**CBC**  **Radio-Canada**  
Technologies

# Introduction



Dû à une demande sans cesse croissante en énergie depuis quelques années, les sociétés de par le monde ont cherché des moyens d'assainir l'environnement afin de léguer à nos enfants, une terre saine. Cette recherche a permis de développer des sources énergies propres et durables.

Comme vous le savez, tout projet peut causer des impacts positifs ou négatifs sur les écosystèmes avoisinants. Dans le cadre du présent projet de parc éolien, le BAPE<sup>1</sup> a demandé à la Société Radio-Canada de se présenter à cette audience publique à titre d'expert technique en radiocommunication et radiodiffusion, et de représentant du sous comité 18 du CCTR<sup>2</sup>. Le but est de vous informer des impacts potentiels des parcs éoliens sur le plan des radiofréquences.

Ce sous-comité est composé de représentants d'Industrie Canada, de radiodiffuseurs publiques et privées, de firmes de consultants et de promoteurs éoliens.

1 - BAPE: Bureau d'audiences publiques sur l'environnement

2 - CCTR: Comité Consultatif Technique sur la Radiodiffusion

Technology

CBC



Radio-Canada

Technologies

# Impacts sur les services de radiodiffusion et de radiocommunication



- Les services de radiodiffusion et de radiocommunication peuvent être affectés par les éoliennes
- Facteurs principaux :

Éoliennes :

Dimensions	Nombre	Matériaux
Disposition	Orientation	Vitesse de rotation des pales

Émetteurs et récepteurs :

Fréquence	Type de modulation
Directivité des antennes	Type de propagation

Position relative des 3 éléments

Obstruction géographique

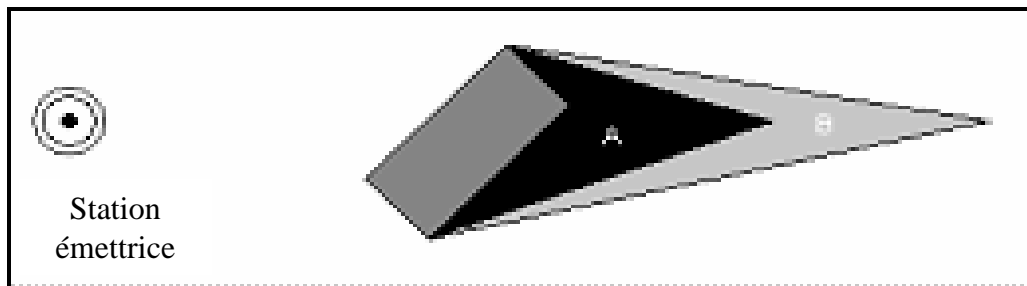
# Impacts sur les services de radiodiffusion et de radiocommunication



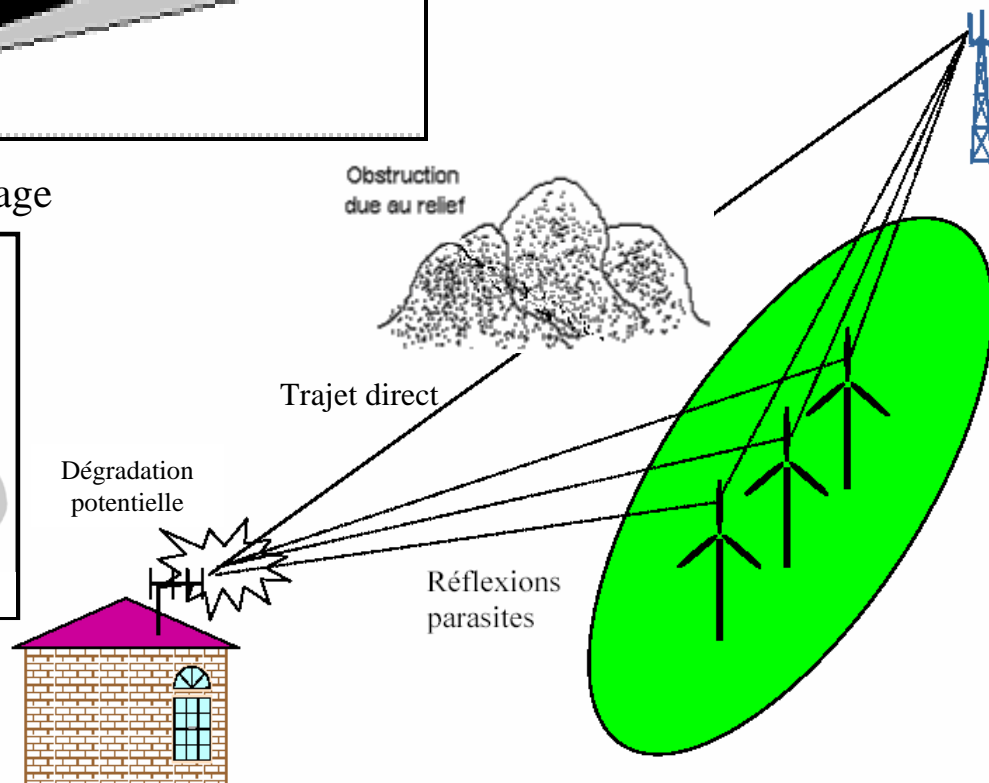
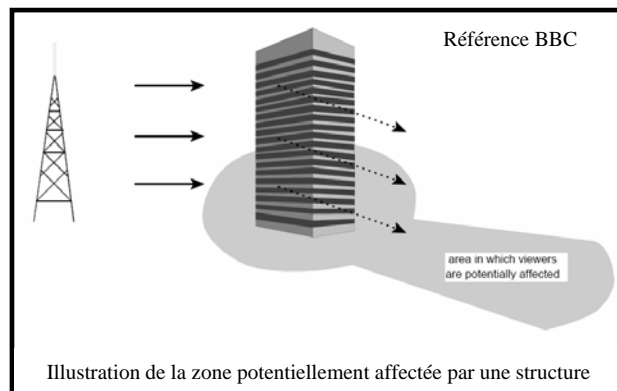
- Divers spécialistes<sup>1</sup> ont étudié les impacts sur les services suivants pour évaluer la susceptibilité aux problèmes de propagation liés à l'implantation de parcs éoliens :
  - Liaisons hertziennes
  - Liaisons satellites
  - Radars
  - Stations de radiodiffusion : AM, FM, TV
  - Services de radiocommunication privée

1 – Dr. Sengupta, BBC, Agences Nationales des Fréquences, ...

# Réflexions parasites et ombrage



## Effet d'ombrage



Source : Agence Nationale des Fréquences; Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes; Rapport 2002

# Image fantôme



Image normale



Image fantôme

[1] Source : Industrie Canada

# Image fantôme



[1] Source : [http://www.aca.gov.au/radcomm/publications/better\\_tv\\_radio/tv\\_ghosting.htm](http://www.aca.gov.au/radcomm/publications/better_tv_radio/tv_ghosting.htm)





- Le département de **Gestion du spectre et des télécommunications** d'Industrie Canada est responsable de l'allocation de licences et des fréquences pour tout le Canada.
- Le sous-comité 18 du CCTR<sup>1</sup> est responsable de la production d'un document intitulé: *Détermination de la zone de coordination entre les systèmes de radiocommunication et les parcs éoliens*.
- Le document a été présenté au comité CCTR et est en attente de publication.
- Industrie Canada évalue présentement la portée légale du document.

1 - Comité consultatif technique sur la radiodiffusion ou « B-TAC » en anglais



- L'industrie des radiocommunications a des règlements rigoureux vis-à-vis la coordination des fréquences et le brouillage entre les services
- Le document explique *quant à lui* les zones de coordination entre les services de radiocommunication / radiodiffusion et les parcs éoliens *sans toutefois que cela soit une obligation réglementaire.*

Valable pour les promoteurs, les radiodiffuseurs et tous les utilisateurs du spectre électromagnétique

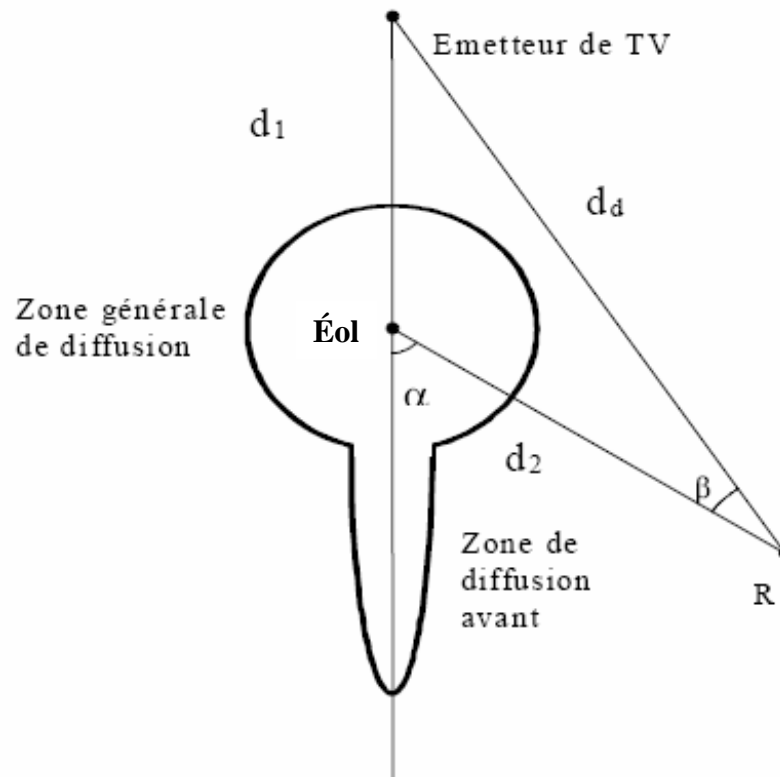
# Processus de coordination



- Voici les étapes à suivre afin de déterminer si il y a lieu d'enclencher un processus de coordination:
  1. Obtenir les informations relatives aux systèmes de radiodiffusion et de radiocommunication en exploitation dans la région;
  2. Identifier les zones de coordination, selon le document:  
« *Détermination de la zone de coordination entre les systèmes de radiocommunication et les parcs éoliens.* »;
  3. Lorsque des éoliennes se trouvent en situation de coordination vis-à-vis des émetteurs, récepteurs ou liens hertziens, il faut effectuer une étude détaillée de la dégradation potentielle des signaux;
    - Les études détaillées devront être signées et scellées par des membres de l'Ordre des Ingénieurs du Québec, tel que prévu par la loi sur les ingénieurs.
  4. Si l'étude détaillée démontre qu'une dégradation dommageable est possible, le promoteur est responsable de proposer une solution aux problèmes
    - Déplacement d'éoliennes, remplacement d'antennes de réception, relocalisation de la tour de radiocommunication, etc.)

Technology

# Zone de coordination pour une éolienne - TV

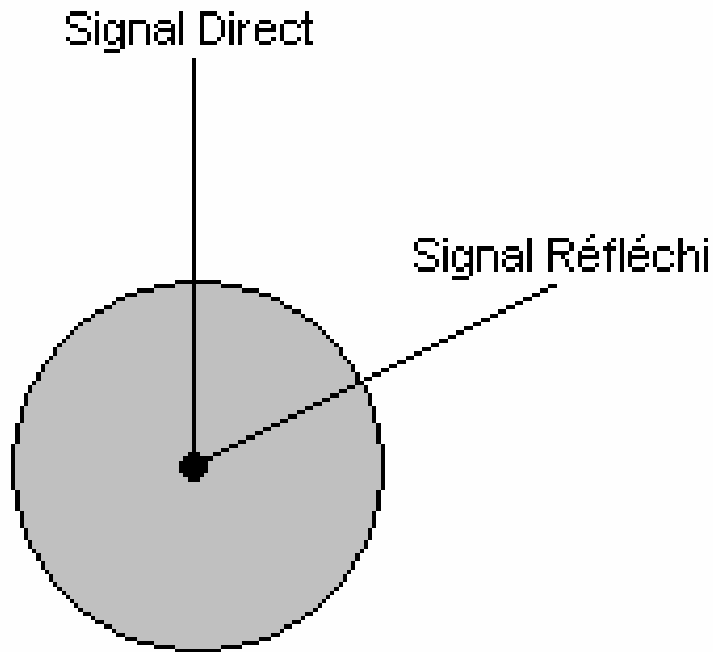


Éol : Éolienne

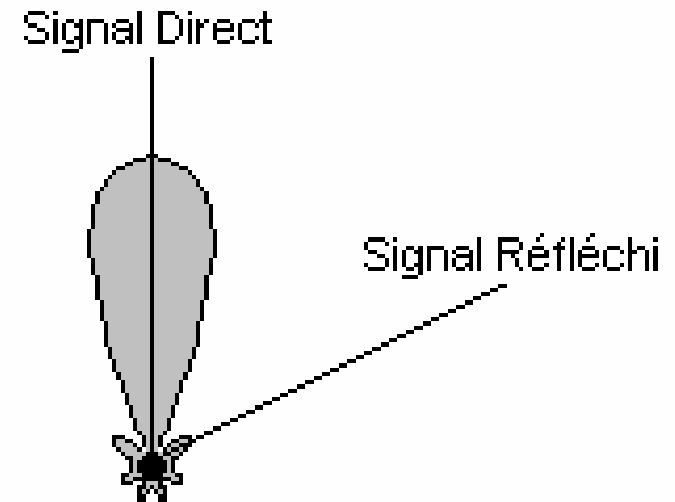
R : Récepteur TV

Agence Nationale des Fréquences

# Moyen de mitigation

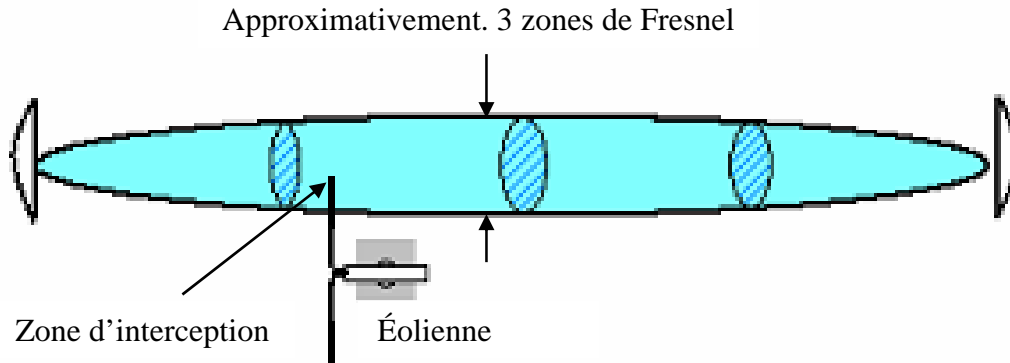


Faisceau d'une antenne  
omni-directionnelle

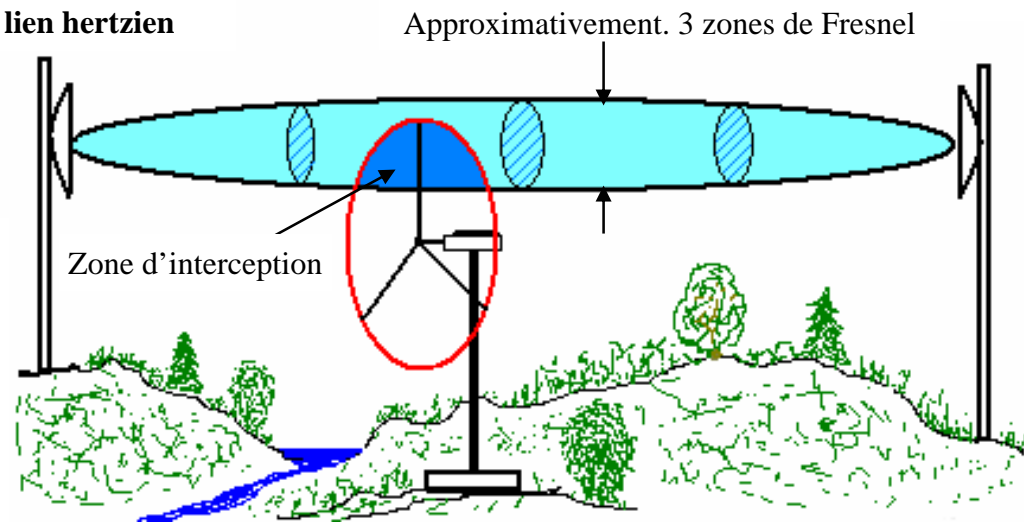


Faisceau d'une antenne  
à faisceau étroit

# Zone de coordination – Liaison hertzienne



Vue de plan – Parcours du lien hertzien



Vue d'élévation – Parcours du lien hertzien

Technology

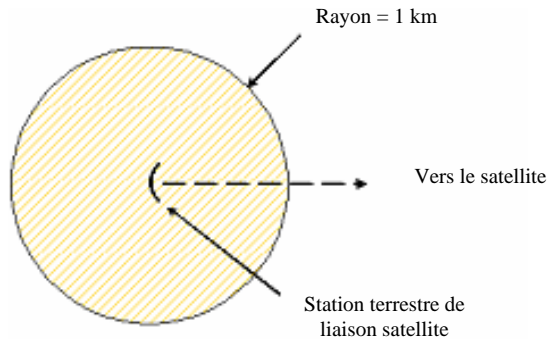
CBC



Radio-Canada

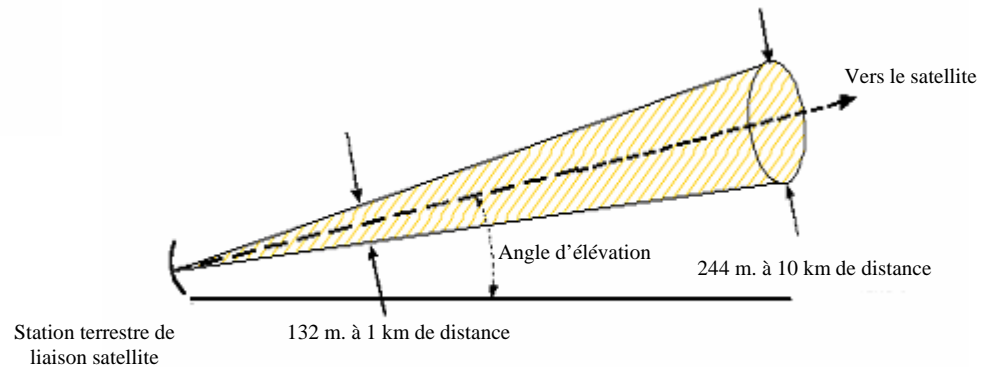
Technologies

# Zone de coordination – Liaison satellite 4 GHz



**Vue de plan**  
**Zone de coordination**

$$L_{c(m)} = 104 \left( \frac{D_{(km)}}{F_{(GHz)}} \right)^{\frac{1}{2}} + 2B$$

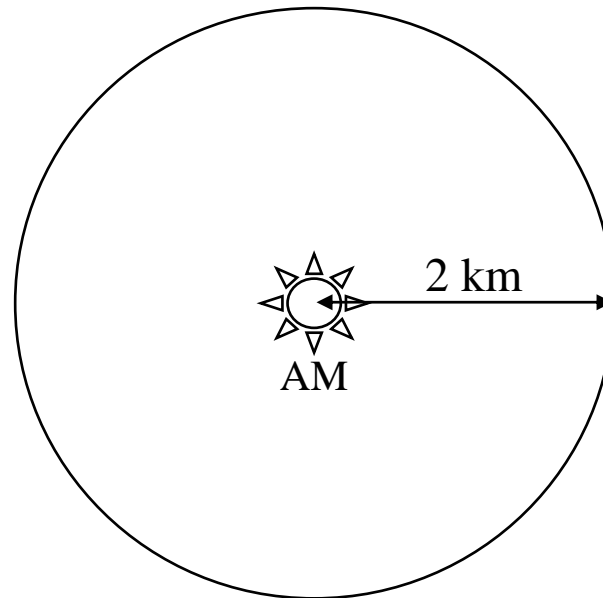


**Vue de côté - Zone de coordination**

# Zone de coordination – AM



- Le principal impact sur les stations AM est la déformation du patron de radiation, particulièrement pour les patrons directionnels.
- La zone de coordination pour les stations AM est un dégagement de 2 km de toute structure métallique.







- Buts des mesures

Évaluer l'impact réel des éoliennes sur:

- les liens hertziens
- la réception par antenne de la télévision

Évaluer la validité des équations développées pour des éoliennes de plus petite dimension

Valider et ajuster les équations de prédiction des zones de coordination

# Campagnes de mesures



Technology



**Radio-Canada**  
Technologies

# Campagnes de mesures



Technology



**Radio-Canada**  
Technologies



- CBC - Radio-Canada, B-TAC – Subcommittee 18; Wind Turbines - Investigation Zone Determination for Co-ordination with Radiocommunication Systems; Mai 2005
- CBC - Radio-Canada; Analyse d'impact des parcs éoliens sur les installations de radiodiffusion et de relais de Radio-Canada; Février 2004
- Dr. D.L. Sengupta & Dr. T. B.A. Senior; Electromagnetic Interference from Wind Turbines; 1979
- ITU-R Recommendation 805, “Assessment of Impairment to Television Reception by a Wind Turbine”.
- Industrie Canada; BT-5 Rapport sur la prévision du brouillage par fantômes et la qualité d’image en télévision; 1989
- Carlos Salema and Carlos Fernandes, “Co-siting criteria for wind turbine generators and transmitter antennas,” Actas da II Conferência de Telecomunicações, pp. 466–470, 1999.
- Sengupta, D.L. and Senior, T.B.A. (1994) Chapter 9, Electromagnetic Interference from Wind Turbines, Wind Turbine Technology, Spera D.A., ASME PRESS (p: 479)
- BBC Report Research BBC RD 1992/7; Effets of Wind Turbines on UHF Television Reception;
- BBC-RA-ITC; The impacts of Large Buildings and Structures (included Wind Farms) on Terrestrial Television Reception, 2002-06-27
- Industrie Canada; Comment se débrouiller ... avec le brouillage sur la télévision;  
<http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/insmt-gst.nsf/fr/sf01382f.html>
- Agence Nationale des Fréquences; Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes; Rapport 2002