



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



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

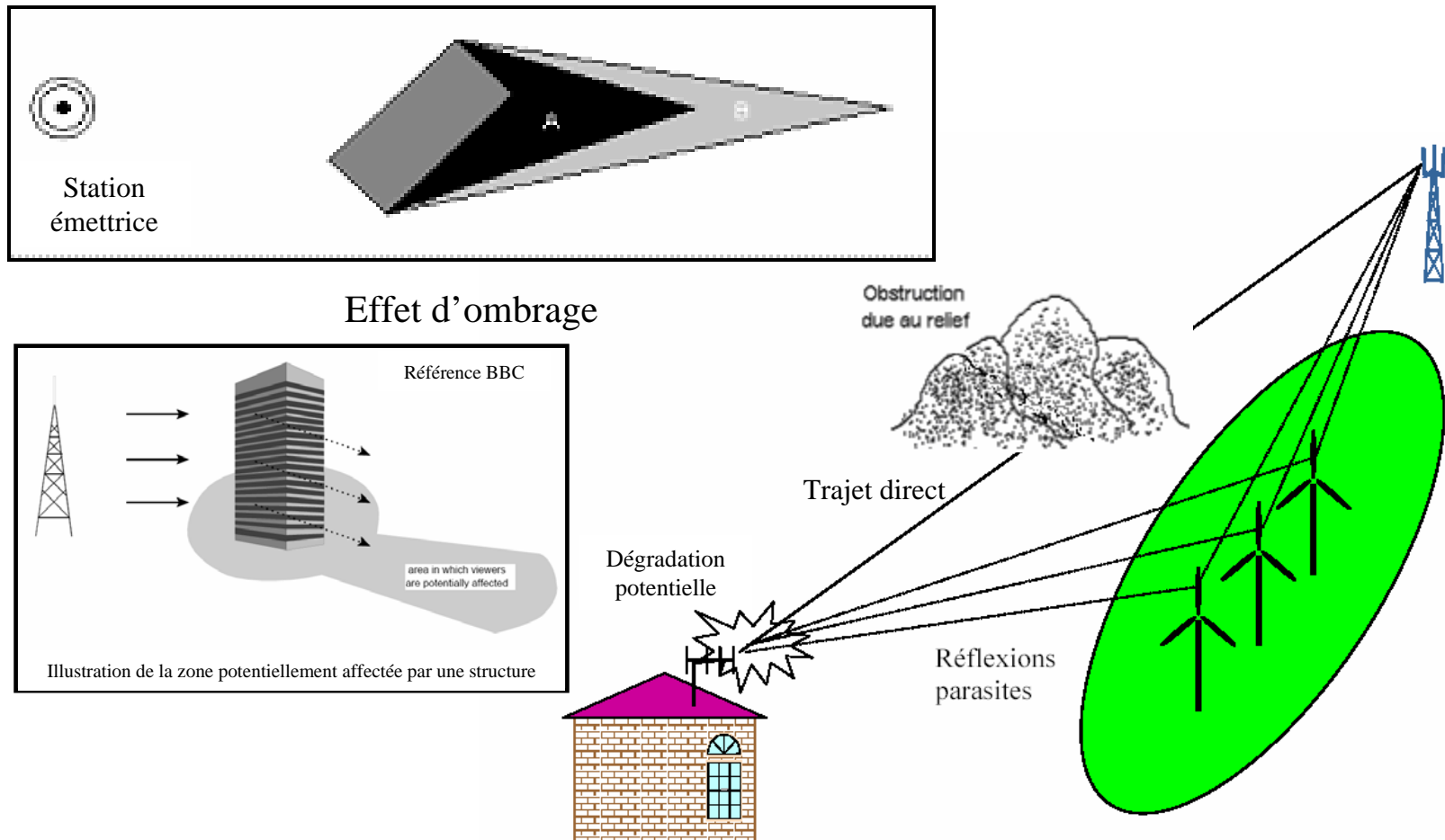
Technology

Impacts sur les services de radiodiffusion et de radiocommunication



- Les services à risque :
 - Liaisons hertziennes
 - Liaisons satellites
 - Radars
 - Stations de radiodiffusion : AM, FM, TV
 - Services de radiocommunication privée

TV: Réflexions parasites et ombrage



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

Technology

TV: Image fantôme



Image normale



Image fantôme

[1] Source : Industrie Canada

TV: Image fantôme



[1] Source : http://www.aca.gov.au/radcomm/publications/better_tv_radio/tv_ghosting.htm

Industrie Canada, CCTR Sous-comité 18



- 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 CCTR¹ 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

Coordination



- 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

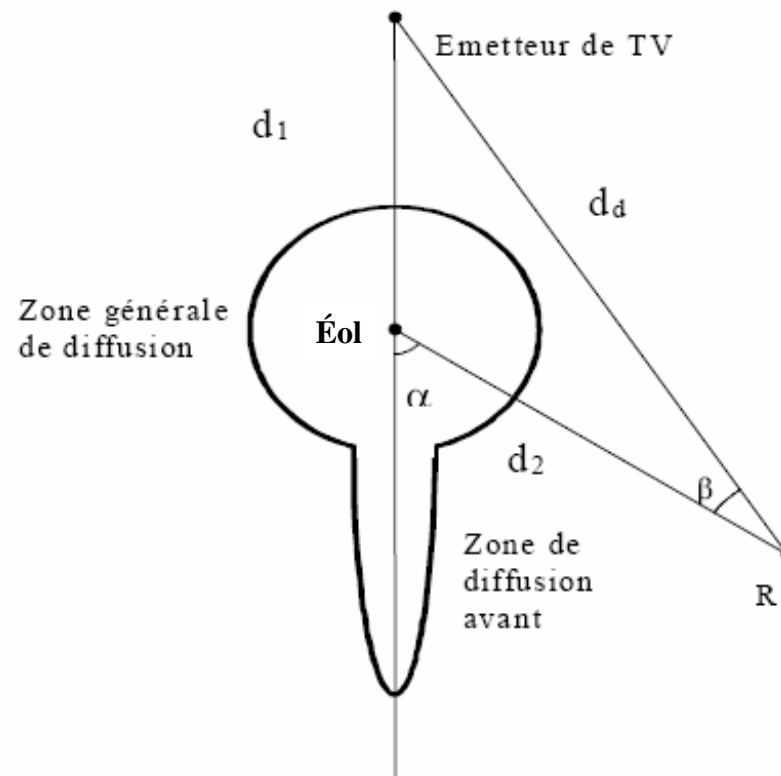
Processus de coordination



- 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

TV: Zone de coordination pour une éolienne seule



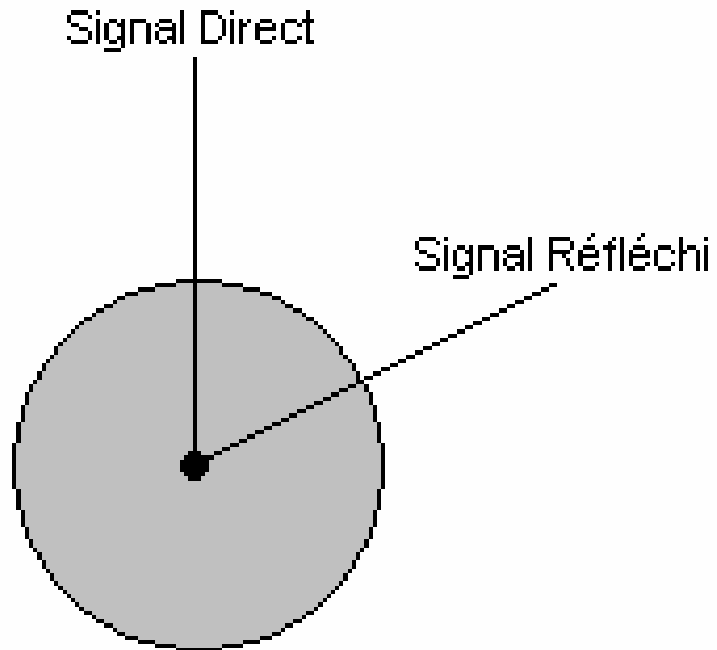
Éol : Éolienne

R : Récepteur TV

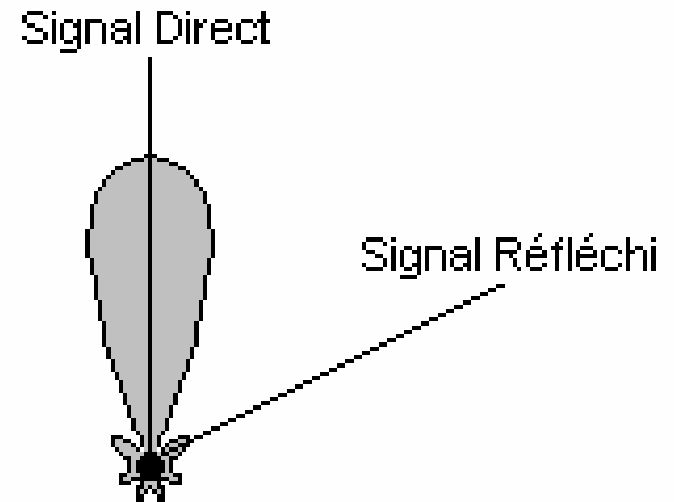
Agence Nationale des Fréquences

Technology

TV: Moyen de mitigation

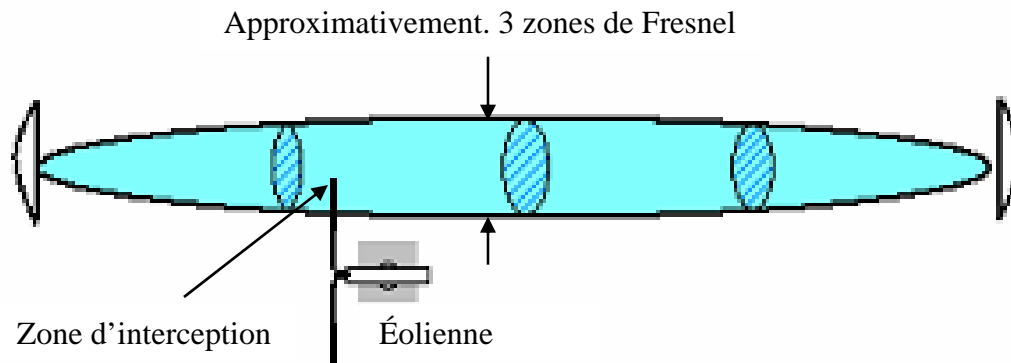


Faisceau d'une antenne
omni-directionnelle

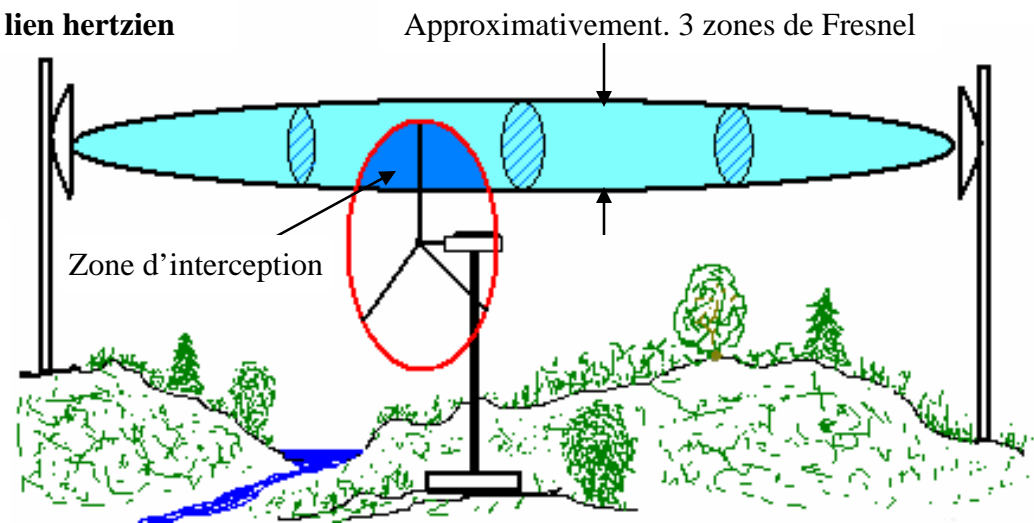


Faisceau d'une antenne
à faisceau étroit

Liaison hertzienne : Zone de coordination



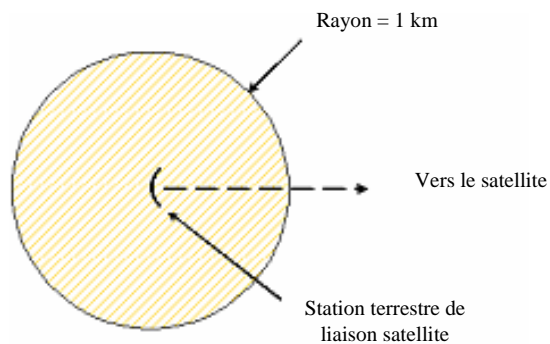
Vue de plan – Parcours du lien hertzien



Vue d'élévation – Parcours du lien hertzien

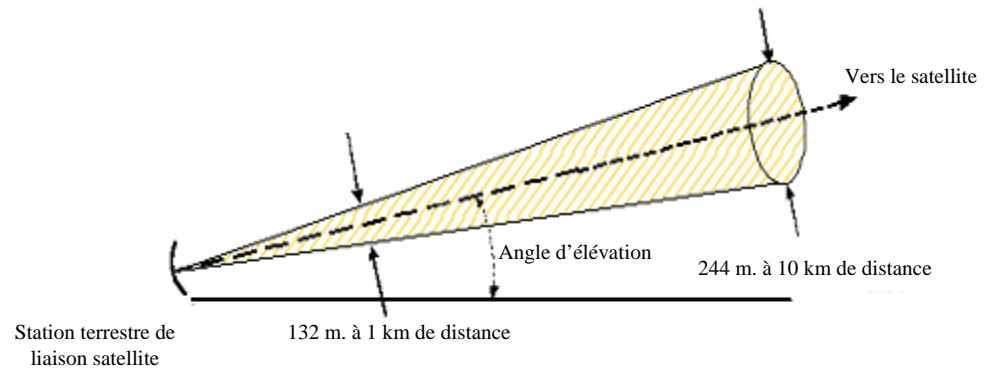
Technology

Réception satellite : Zone de coordination



Vue de plan
Zone de coordination

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

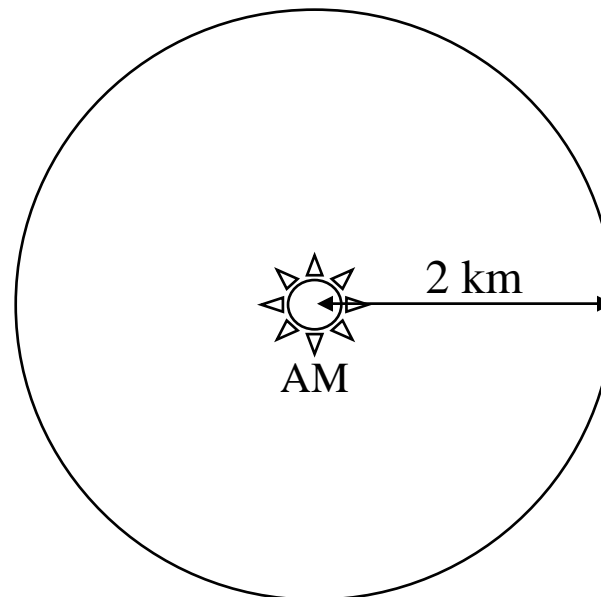


Vue de côté - Zone de coordination

AM: Zone de coordination



- 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.



Campagnes de mesures



- 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

CBC  **Radio-Canada**
Technologies

Campagnes de mesures



Technology

CBC  **Radio-Canada**
Technologies

Références



- 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