

Répercussions possibles des éoliennes sur la santé

Rapport du médecin hygiéniste en chef (MHC)

Mai 2010

Résumé de l'examen

Le présent rapport a été préparé par le médecin hygiéniste en chef (MHC) de l'Ontario en réponse aux préoccupations en matière de santé publique relatives aux éoliennes, tout particulièrement en ce qui a trait au bruit.

Ce rapport, qui a été rédigé avec l'aide d'un groupe de travail technique composé de membres de l'Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (AOPPS), du ministère de la Santé et des Soins de longue durée (MSSLD) et de plusieurs médecins hygiénistes de l'Ontario soutenus par le Conseil des médecins hygiénistes de l'Ontario, présente un sommaire des observations scientifiques existantes sur les répercussions que le bruit produit par les éoliennes pourrait avoir sur la santé.

L'examen conclut que, même si des personnes qui habitent près d'éoliennes présentent des symptômes comme des étourdissements, des maux de tête et des troubles du sommeil, les observations scientifiques disponibles à ce jour n'établissent pas de lien causal direct entre le bruit des éoliennes et les effets nuisibles sur la santé. Le niveau sonore des éoliennes, compte tenu des distances de retrait résidentielles courantes, n'est pas assez élevé pour causer des troubles auditifs ou d'autres effets directs sur la santé, bien que certaines personnes puissent le trouver agaçant.

1

Introduction

En réponse aux préoccupations en matière de santé publique concernant les éoliennes, le MHC a effectué un examen des observations scientifiques actuelles relatives aux répercussions possibles des éoliennes sur la santé en collaboration et en consultation avec un groupe de travail technique composé de membres de l'AOPPS, du MSSLD et du Conseil des médecins hygiénistes de l'Ontario.

Une recherche documentaire a été menée pour trouver des documents et des rapports (de 1970 à ce jour) sur les éoliennes et la santé dans les bases de données bibliographiques scientifiques, dans la documentation parallèle et sur Internet à la suite d'une exploration structurée. Les bases de données consultées comprennent MEDLINE, PubMed, Environmental Engineering Abstracts, Environment Complete, INSPEC, Scholars Portal et Scopus. Des renseignements ont également été recueillis dans le cadre de discussions avec des organismes gouvernementaux compétents, dont le ministère de l'Environnement et le ministère de l'Énergie et de l'Infrastructure, et en tenant compte des commentaires de particuliers et d'autres organismes, comme Wind Concerns Ontario.

En règle générale, les articles publiés dans les revues scientifiques approuvées par les pairs et les études réalisées par des autorités reconnues en matière de santé, comme l'Organisation mondiale de la santé (OMS), ont plus de poids dans l'évaluation des risques pour la santé que les études de cas et les rapports isolés.

L'examen et les consultations avec le Conseil des médecins hygiénistes de l'Ontario ont porté tout particulièrement sur les questions suivantes :

- Quelles sont les observations scientifiques dont nous disposons sur les répercussions possibles des éoliennes sur la santé ?
- Quel est le lien entre le bruit des éoliennes et la santé ?
- Quel est le lien entre les sons à basse fréquence, les infrasons et la santé ?
- Comment l'exposition au bruit des éoliennes est-elle évaluée ?
- Les distances de retrait des éoliennes en Ontario offrent-elles une protection contre les dangers que pourraient représenter les éoliennes en matière de santé et de sécurité ?
- Quel processus de consultation auprès de la collectivité doit-on mettre en place avant de construire des parcs éoliens ?
- Y a-t-il des lacunes dans les données ou d'autres recherches s'avèrent-elles nécessaires ?

Voici un résumé des conclusions de l'examen et des consultations.

2

Les éoliennes et la santé

2.1 Aperçu

L'annexe 1 contient une liste des documents examinés. Ils comprennent des études de recherche, des exposés de synthèse, des rapports, des présentations et des sites Web.

Les termes techniques employés dans le présent rapport sont définis dans un glossaire (page 11).

Les principales données de recherche disponibles à ce jour sur les éoliennes et la santé comprennent les documents suivants :

- quatre études transversales, publiées dans des revues scientifiques, qui portent sur le lien entre l'exposition au bruit des éoliennes et les nuisances pour de vastes échantillons de personnes (de 351 à 1 948) vivant en Europe à proximité d'éoliennes (voir la section 2.2);
- les études de cas publiées sur dix familles, dont 38 personnes touchées au total, vivant à proximité d'éoliennes dans plusieurs pays (Canada, Royaume-Uni, Irlande, Italie et États-Unis) (Pierpont, 2009). Cependant, les revues scientifiques ne font aucune mention de ces cas. Ces personnes ont déclaré divers symptômes, dont des étourdissements, des maux de tête et des troubles du sommeil. Le chercheur (Pierpont) laisse entendre que les symptômes étaient liés au bruit produit par les éoliennes, tout particulièrement les sons à basse fréquence et les infrasons, mais il n'a pas abordé le lien entre le bruit et les symptômes. Il convient de noter que le travail de Pierpont n'a permis de tirer aucune conclusion quant aux répercussions des éoliennes sur la santé en raison de limites méthodologiques, notamment la petite taille de l'échantillon, le manque de données sur l'exposition, le manque de mesures de contrôle et le biais de sélection;
- la recherche sur les dangers que pourraient présenter en matière de santé et de sécurité l'effet stroboscopique, les champs électromagnétiques, la chute et la projection de glace ainsi que les dangers d'ordre structural (voir la section 2.3).

Une synthèse des travaux de recherche disponibles sur les répercussions possibles de l'exposition au bruit et aux dangers physiques des éoliennes sur la santé des gens vivant à proximité est présentée aux sections 2.2 et 2.3, qui abordent également la recherche sur les sons à basse fréquence et les infrasons. Les autres sections donnent des renseignements sur la réglementation des éoliennes en Ontario (section 3.0) et présentent nos conclusions (section 4.0).

2.2. Son et bruit

Le son se caractérise par son niveau de pression acoustique (sonie) et sa fréquence (hauteur tonale), qui sont mesurés en unités standard connues respectivement sous le nom de décibel (dB) et de hertz (Hz). L'oreille humaine normale perçoit les sons dont la fréquence se situe entre 20 et 20 000 Hz. Les fréquences inférieures à 200 Hz sont souvent appelées « sons à basse fréquence » et celles qui sont inférieures à 20 Hz, « infrasons », quoique la limite les séparant ne soit pas rigide. Il existe des écarts dans la capacité de percevoir les sons selon les gens. Bien qu'ils soient généralement considérés comme étant inaudibles, les infrasons à des niveaux de pression acoustique suffisamment élevés peuvent être perçus par certaines personnes. Le bruit est défini comme étant un phénomène sonore indésirable (Rogers et coll., 2006; Leventhall, 2003).

Les sons que les éoliennes produisent résultent de phénomènes mécaniques et aérodynamiques. Le niveau sonore dépend d'une variété de facteurs, dont la conception et la vitesse du vent. La génération actuelle d'éoliennes face au vent est plus silencieuse que les anciens modèles à hélice sous le vent. La source de son dominante des éoliennes modernes est aérodynamique; elle est produite par la rotation des pales sous

l'effet du vent. Le bruit aérodynamique est présent à toutes les fréquences, des infrasons aux basses fréquences jusqu'à la zone d'audibilité normale, produisant un bruit rythmique caractéristique (Leventhall, 2006; Colby et coll., 2009).

Les niveaux de pression acoustique sont le plus souvent mesurés dans l'environnement en utilisant une échelle pondérée A. Cette échelle donne moins de poids aux fréquences très faibles et très élevées, ce qui est semblable à la façon dont l'oreille humaine perçoit les sons. Les niveaux sonores entourant les éoliennes sont habituellement prévus par modélisation plutôt que d'être évalués à l'aide de mesures réelles.

Les répercussions du son sur la santé sont directement liées à son niveau de pression. Les niveaux élevés de pression acoustique (>75 dB) peuvent causer des troubles auditifs selon la durée de l'exposition et la sensibilité de la personne. Les exigences actuelles relatives aux distances de retrait des éoliennes en Ontario visent à limiter à 40 dB le bruit perçu dans les résidences les plus proches (voir la section 3). C'est un niveau sonore qui équivaut à celui du bruit de fond à l'intérieur. Cette limite est conforme à la norme de 40 dB prévue dans les lignes directrices sur le bruit nocturne que le Bureau régional européen de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande pour protéger la santé publique contre le bruit urbain. Selon l'OMS, cette ligne directrice est inférieure au niveau auquel le sommeil et la santé sont perturbés. Elle est toutefois supérieure au niveau auquel des plaintes peuvent être portées (OMS, 2009).

Les données scientifiques dont nous disposons indiquent que les niveaux sonores des éoliennes aux distances courantes de retrait par rapport aux résidences ne sont pas suffisants pour endommager l'ouïe ou causer d'autres effets nuisibles directs sur la santé, mais certaines personnes peuvent trouver que le bruit les dérange.

Des études réalisées en Suède et aux Pays-Bas (Pedersen et coll., 2009; Pedersen et Waye, 2008; Pedersen et Waye, 2007; Pedersen et Waye, 2004) ont permis d'établir des liens directs entre le niveau de pression acoustique modélisé et la perception du bruit et de l'inconfort par l'intéressé. L'association entre le niveau de pression acoustique et la perception du son était plus forte que dans le cas de l'inconfort. Le son n'incommodait qu'un petit pourcentage des personnes exposées; de 4 à 10 pour cent d'entre elles environ étaient très importunées à des niveaux sonores se situant entre 35 et 45 dBA. Il y avait une forte corrélation entre le désagrément et les perceptions individuelles à l'égard des éoliennes. Les attitudes négatives, telles que l'aversion à l'égard de l'impact visuel des éoliennes sur le paysage, étaient associées à un degré de désagrément accru, alors que les attitudes positives, telles que les avantages économiques directs des éoliennes, étaient associées à un degré de désagrément atténué. À des niveaux comparables, le bruit des éoliennes a été perçu comme étant plus gênant que le bruit associé au transport ou aux activités industrielles, en raison probablement de la qualité du bruit rythmique, des changements survenant sur une période de 24 heures et de l'absence de réduction du bruit la nuit.

2.2.1 Sons à basse fréquence, infrasons et vibrations

Des préoccupations ont été exprimées en ce qui concerne l'exposition humaine aux « sons à basse fréquence » et aux « infrasons » (voir les définitions à la section 2.2) que produisent les éoliennes. Il n'existe toutefois aucune preuve scientifique qui indique que les sons à basse fréquence produits par les éoliennes ont des effets nuisibles sur la santé.

Les sons à basse fréquence et les infrasons sont omniprésents dans l'environnement. Ils proviennent de sources naturelles (p. ex., le vent et les cours d'eau) et de sources artificielles, notamment la circulation routière, les avions et les systèmes de ventilation. La source la plus courante d'infrasons est l'automobile. Dans de nombreuses conditions, les sons à basse fréquence inférieurs à 40 Hz produits par les éoliennes sont indiscernables du bruit de fond que crée le vent en soi (Leventhall, 2006; Colby et coll., 2009).

Les sons à basse fréquence provenant de sources environnementales peuvent incommoder les personnes sensibles, tandis que les infrasons à des niveaux élevés de pression acoustique, au-dessus des seuils perçus par l'oreille humaine, peuvent causer de graves maux d'oreilles. Il n'existe aucune preuve des effets nuisibles des infrasons sur la santé à un niveau de pression acoustique inférieur à 90 dB (Leventhall, 2003 et 2006).

Les études réalisées dans le but d'évaluer le bruit des éoliennes indiquent que les infrasons et les sons à basse fréquence produits par les éoliennes modernes sont bien en dessous du niveau qui a des effets nocifs connus sur la santé, habituellement entre 50 et 70 dB. Une légère augmentation du niveau sonore à basse fréquence peut donner lieu à une forte augmentation de la sonie perçue. Cela peut être difficile à ignorer, même à des pressions acoustiques relativement basses, augmentant ainsi la possibilité d'inconfort (Jakobsen, 2005; Leventhall, 2006).

Un groupe de recherche portugais (Alves-Pereira et Castelo Branco, 2007) a proposé qu'une exposition excessive à long terme aux vibrations résultant de niveaux élevés de sons à basse fréquence et d'infrasons peut causer une pathologie systémique de l'ensemble de l'organisme (la maladie des effets vibratoires du son). Cette constatation n'a pas été reconnue par le milieu médical et scientifique international. Ce groupe de recherche a également évoqué l'hypothèse qu'une famille vivant à proximité d'éoliennes contractera la maladie des effets vibratoires du son à la suite d'une exposition à des sons à basse fréquence, mais n'a fourni aucune preuve pour l'étayer (Alves-Pereira et Castelo Branco, 2007).

2.2.2 Évaluation de l'exposition au son

Nous disposons de peu d'information sur les mesures réelles des niveaux sonores générés par les éoliennes et d'autres sources environnementales. Puisqu'il n'existe aucun protocole largement reconnu de mesure du bruit des éoliennes, les exigences réglementaires actuelles reposent sur la modélisation (voir la section 3.0).

2.3 Autres dangers potentiels pour la santé associés aux éoliennes

Les répercussions possibles sur la santé des champs électromagnétiques, de l'effet stroboscopique, de la chute et de la projection de glace ainsi que des dangers d'ordre structural ont été examinées dans le cadre de deux rapports (celui du bureau de santé publique de Chatham-Kent, 2008; Rideout et coll., 2010). Voici un résumé des conclusions de ces examens.

- **Champs électromagnétiques**
Les éoliennes ne sont pas considérées comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques étant donné les faibles niveaux d'émission autour des parcs éoliens.
- **Effet stroboscopique**
L'effet stroboscopique se produit lorsque les pales d'une éolienne tournent dans des conditions d'ensoleillement, formant des ombres mouvantes au sol qui provoquent des changements alternatifs de l'intensité de la lumière qui semble scintiller. Environ 3 pour cent des personnes épileptiques éprouvent une sensibilité à la lumière, généralement à des fréquences de scintillement se situant entre 5 et 30 Hz. La plupart des éoliennes industrielles tournent à une vitesse inférieure à ces fréquences de scintillement.
- **Chute et projection de glace**
Selon les conditions météorologiques, de la glace peut se former sur les éoliennes et peut être projetée ou se détacher et tomber au sol. La glace qui est projetée loin de l'éolienne peut présenter un danger important. La glace qui tombe des éléments fixes présente un risque potentiel pour le personnel d'entretien près du parc éolien. On a signalé la présence de gros fragments de glace dans un rayon de 100 mètres de l'éolienne. Les éoliennes peuvent être arrêtées en présence de glace afin de minimiser les risques.
- **Dangers d'ordre structural**
La distance maximale de projection d'une pale d'éolienne défectueuse documentée est de 150 mètres pour une pale tout entière et de 500 mètres pour un fragment de pale. Selon un manuel néerlandais, les risques de défaillance d'une pale d'éolienne vont de 1 pour 2 400 à 1 pour 20 000 turbines par année (Braam et coll., 2005). Des blessures et des décès associés aux éoliennes ont été signalés, surtout dans le cadre des activités de construction et d'entretien.

3

Réglementation des éoliennes en Ontario

Le ministère de l'Environnement réglemente les éoliennes en Ontario. Un nouveau règlement régissant les projets d'énergie renouvelable est entré en vigueur le 24 septembre 2009. Les exigences visent notamment les distances de retrait minimales et les consultations communautaires.

3.1 Distances de retrait

Les distances de retrait ont été établies pour protéger les Ontariennes et les Ontariens contre les dangers possibles que présentent les éoliennes sur le plan de la santé et de la sécurité, y compris le bruit et les dangers d'ordre structural.

La distance de retrait minimale entre une éolienne et un récepteur est de 550 mètres. Les distances augmentent en fonction du nombre d'éoliennes et du niveau sonore nominal des éoliennes choisies. Par exemple, un parc comptant cinq éoliennes, dont la puissance sonore de chacune atteint 107 dB, doit être placé à au moins 950 mètres du récepteur le plus proche.

Ces distances de retrait sont établies en fonction de la modélisation du son produit par les éoliennes et visent à faire en sorte que le son perçu à la résidence la plus proche ne dépasse pas 40 dB. Cette limite concorde avec celles qui sont utilisées pour contrôler le son émis par d'autres sources environnementales. Elle est également conforme à la norme de 40 dB prévue dans les lignes directrices sur le bruit nocturne que le Bureau régional européen de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande pour protéger la santé publique contre le bruit urbain. Selon l'OMS, cette ligne directrice est inférieure au niveau auquel le sommeil et la santé sont perturbés. Elle est toutefois supérieure au niveau auquel des plaintes peuvent être portées (OMS, 2009).

L'Ontario a utilisé les techniques de modélisation du son les plus prudentes qui soient disponibles au pays et à l'étranger, l'expérience acquise dans la province et d'autres territoires de compétence en confirmant la validité (MEO, 2009). Aucun protocole de mesure pour vérifier la conformité aux limites modélisées sur le terrain n'a encore été élaboré. Le ministère de l'Environnement a récemment retenu les services de conseillers indépendants pour mettre au point une méthode de mesure du son audible émis par les éoliennes et également examiner les répercussions des sons à basse fréquence des éoliennes, puis formuler des recommandations relatives aux sons à basse fréquence.

Les distances de retrait établies en Ontario pour contrôler le bruit des éoliennes tiennent également compte des risques potentiels de blessures causées par la projection de glace et les défaillances structurales des éoliennes. Les distances de retrait de 200 à 500 mètres minimisent les risques de blessure.

3.2 Consultations communautaires

Le ministère de l'Environnement exige que les promoteurs de projets d'énergie éolienne remettent un avis écrit à tous les propriétaires de terrains imposés qui se trouvent dans un rayon de 120 mètres de l'emplacement du projet à l'étape préliminaire de planification. Les promoteurs doivent également publier un avis à au moins deux dates différentes dans un journal local. De même, les promoteurs sont tenus d'aviser les municipalités locales et toute collectivité autochtone qui pourrait jouir d'un droit garanti dans la constitution ou avoir un intérêt qui pourrait être lésé par le projet.

Avant de présenter une demande au ministère de l'Environnement, le promoteur est également tenu d'organiser au moins deux réunions de consultation communautaire pour discuter du projet et de ses répercussions possibles sur la région. Pour faire en sorte que les gens consultés soient bien informés, toutes les études requises doivent être mises à la disposition du public aux fins d'examen 60 jours avant

la date de la dernière réunion communautaire. À la suite de ces réunions, le promoteur est tenu de soumettre, dans le cadre de sa demande, un rapport de consultation qui décrit les commentaires reçus et la façon dont ces commentaires ont été pris en compte dans la proposition.

Avant de présenter une demande d'autorisation de projet d'énergie renouvelable, le promoteur doit également consulter directement les municipalités locales sur des questions précises relatives aux terrains municipaux, à l'infrastructure et aux services. Le ministère de l'Environnement a préparé un modèle, que le promoteur doit utiliser pour documenter les questions propres au projet que la municipalité a soulevées. Ce document doit être présenté au ministère dans le cadre de la demande. Cette consultation vise à s'assurer que les questions importantes en matière de services locaux et d'infrastructure sont prises en compte dans le projet.

En ce qui concerne les petits projets d'énergie éolienne (moins de 50 kW), les exigences d'assemblée publique décrites ci-dessus ne s'appliquent pas en raison de leurs répercussions possibles limitées.

4

Conclusions

Voici les principales conclusions de l'examen et de la consultation abordant les répercussions des éoliennes sur la santé :

- Même si des personnes qui habitent près d'éoliennes présentent des symptômes comme des étourdissements, des maux de tête et des troubles du sommeil, les observations scientifiques disponibles à ce jour n'établissent pas de lien causal direct entre le bruit des éoliennes et les effets nuisibles sur la santé.
- Le niveau sonore des éoliennes, compte tenu des distances de retrait résidentielles courantes, n'est pas assez élevé pour causer des troubles auditifs ou d'autres effets nuisibles directs sur la santé. Toutefois, certaines personnes peuvent trouver cela contrariant. On a laissé entendre que la gêne pourrait être une réaction au bruit rythmique caractéristique ou à la variation du son des éoliennes plutôt qu'à son intensité.
- Les sons à basse fréquence et les infrasons produits par les éoliennes face au vent de la génération actuelle sont bien en dessous des niveaux de pression acoustique qui ont des effets nocifs connus sur la santé. En outre, aucune observation scientifique relevée à ce jour ne prouve que les vibrations provenant des sons à basse fréquence des éoliennes provoquent des effets nuisibles sur la santé.
- La participation communautaire au début du processus de planification des éoliennes est importante et peut permettre de dissiper les préoccupations relatives aux parcs éoliens.
- Les questions d'équité et d'impartialité peuvent également influencer sur les attitudes à l'égard des parcs éoliens et des allégations quant à leurs répercussions sur la santé. Ces facteurs méritent qu'on leur accorde une plus grande attention dans les développements futurs.

L'examen a également permis de déterminer que les mesures du son dans les secteurs résidentiels entourant les éoliennes et les comparaisons avec les niveaux sonores dans d'autres régions rurales et urbaines, qui servent à évaluer les niveaux de bruit ambiant réels en Ontario, constituent une lacune importante en matière de données qui pourrait être comblée. L'évaluation des niveaux de bruit dans les projets de développement d'énergie éolienne et d'autres milieux résidentiels, notamment la surveillance de la conformité sur le plan des niveaux sonores, est un préalable important à toute décision éclairée quant à l'utilité des études épidémiologiques sur les résultats en matière de santé.

Glossaire

Bruit

Le bruit est un son non désiré.

Champs électromagnétiques

Les champs électromagnétiques sont une combinaison de champs électriques et magnétiques invisibles. Ils se produisent naturellement (la lumière en est une forme naturelle) ou sont le résultat d'une activité humaine. Presque tous les appareils électriques et électroniques émettent un certain type de champ électromagnétique.

Décibel (dB)

Unité de mesure du niveau d'intensité du son. Le niveau d'intensité de la voix humaine normale d'un adulte est d'environ 60 à 70 dB à trois pieds de distance. L'échelle des décibels est une échelle logarithmique qui augmente ou diminue par un facteur de 10 d'un degré au suivant.

Décibels pondérés en gamme A (dBA)

Niveau de pression acoustique en décibels mesuré à l'aide d'un sonomètre dans lequel est introduit un filtre de pondération A. Le filtre de pondération A désaccentue les très basses et les très hautes fréquences du spectre sonore d'une manière semblable à la courbe de résonance de l'oreille humaine.

Documentation parallèle

Renseignements produits par tous les paliers de gouvernement, les universités, les entreprises et les industries sous forme électronique ou imprimée qui ne sont pas contrôlés par les maisons d'édition commerciales, c.-à-d. les organismes dont la publication n'est pas la principale activité.

Effet stroboscopique

L'effet stroboscopique est le résultat de la projection sur un récepteur sensible, comme la fenêtre d'un édifice, d'ombres intermittentes causées par le passage des pales en mouvement d'une éolienne devant le soleil. Cet effet est dû à l'alternance de l'intensité de la lumière entre les faisceaux directs de la lumière solaire et l'ombre que projettent les pales de l'éolienne.

Éolienne

Les éoliennes sont de grandes tours pourvues d'hélices rotatives qui utilisent la puissance du vent pour produire de l'électricité.

Éoliennes à hélice sous le vent

Les pales du rotor des éoliennes à hélice sous le vent sont placées derrière le pylône, du côté opposé au vent. Le pylône bloque une partie du vent qui souffle vers les pales.

Éoliennes face au vent

Les pales du rotor des éoliennes face au vent sont placées à l'avant du pylône, tout comme l'hélice qui se trouve à l'avant d'un avion. L'éolienne face au vent est un concept moderne qui est moins bruyant que les éoliennes à hélice sous le vent plus anciennes.

Hertz (Hz)

Unité de mesure de la fréquence; nombre de cycles par seconde d'une onde sinusoïdale.

Infrason

Fait couramment référence au son ayant une fréquence inférieure à 20 Hz. Bien qu'ils soient généralement considérés comme étant inaudibles, les infrasons à des niveaux de pression acoustique suffisamment élevés peuvent être perçus par certaines personnes.

Son

Le son est une variation de la pression d'air qui se produit sous forme d'ondulation à des fréquences audibles. Il se caractérise par sa sonie (niveau de pression acoustique) et sa hauteur tonale (fréquence), qui sont mesurées en unités standard connues respectivement sous le nom de décibel (dB) et de hertz (Hz). L'oreille humaine normale perçoit les sons dont la fréquence se situe entre 20 et 20 000 Hz.

Son à basse fréquence

Fait couramment référence au son ayant une fréquence se situant entre 20 et 200 Hz.

Annexe 1 : Liste des documents sur les éoliennes

Articles de revues et livres

Braam, H.G.J. et coll., *Handboek risicozonering windturbines*, Pays-Bas, SenterNovem, 2005.

Jakobsen, J., « Infrasonic emission from wind turbines », *J Low Freq Noise Vib Active Contr.*, 2005, vol. 24, n° 3, pp. 145-155.

Keith, S.E., Michaud, D.S. et S.H.P. Bly, « A proposal for evaluating the potential health effects of wind turbine noise for projects under the Canadian Environmental Assessment Act », *J Low Freq Noise Vib Active Contr.*, 2008, vol. 27, n° 4, pp. 253-265.

Leventhall, G., « Infrasonic from wind turbines: fact, fiction or deception », *Can Acoust.*, 2006, vol. 34, n° 2, pp. 29-36.

Pedersen, E., Hallberg, L.R.-M. et K.P. Wayne, « Living in the vicinity of wind turbines: a grounded theory study », *Qual Res Psychol.*, 2007, vol. 4, n° 1-2, pp. 49-63.

Pedersen, E. et P. Larsman, « The impact of visual factors on noise annoyance among people living in the vicinity of wind turbines », *J Environ Psychol.*, 2008, vol. 28, n° 4, pp. 379-389.

Pedersen, E. et Wayne K. Persson, « Wind turbines: low level noise sources interfering with restoration? », *Environ Res Lett.*, 2008, vol. 3, 015002. Accessible à l'adresse : http://www.iop.org/EJ/article/1748-9326/3/1/015002/er18_1_015002.pdf.

Pedersen, E. et Wayne K. Persson, « Wind turbine noise, annoyance and self-reported health and well-being in different living environments », *Occup Environ Med.*, 2007, vol. 64, n° 7, pp. 480-486.

Pedersen, E., van den Berg, F., Bakker, R. et J. Bouma, « Response to noise from modern wind farms in The Netherlands », *J Acoust Soc Am.*, 2009, vol. 126, n° 2, pp. 634-643.

Pedersen, E. et K.P. Wayne, « Perception and annoyance due to wind turbine noise – a dose response relationship », *J Acoust Soc Am.*, 2004, vol. 116, n° 6, pp. 3460-3470.

van den Berg, G.P., « Effects of the wind profile at night on wind turbine sound », *J Sound Vib.*, 2004, vol. 277, n° 4-5, pp. 955-970. Accessible à l'adresse : <http://www.nowap.co.uk/docs/windnoise.pdf>.

Documentation parallèle

Bureau de santé publique de Chatham-Kent, *The health impact of wind turbines: a review of the current white, grey, and published literature*, Chatham (Ontario), Chatham-Kent Municipal Council, 2008 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://www.wind-works.org/LargeTurbines/Health%20and%20Wind%20by%20C-K%20Health%20Unit.pdf>.

Colby, W.D., Dobie, R., Leventhall, G., Lipscomb, D.M., McCunney, R.J., Seilo, M.T. et coll., *Wind turbine sound and health effects. An expert panel review*, préparé pour l'American Wind Energy Association et l'Association canadienne de l'énergie éolienne, 2009 [cité le 21 décembre 2009]. Accessible à l'adresse : http://www.canwea.ca/pdf/talkwind/Wind_Turbine_Sound_and_Health_Effects.pdf.

Rideout, K., Copes, R. et C. Bos, *Les éoliennes et la santé*, Vancouver, Centre national de collaboration de l'hygiène du milieu, janvier 2010 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : http://www.nccch.ca/files/Wind_Turbines_January_2010.pdf.

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé, *Wind turbines and Health: a review of evidence*, Toronto, 2009 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://www.AOPPS.ca/resources/documents/presentations/2009sept10/Wind%20Turbines%20-%20Sept%2010%202009.pdf>.

Environmental Protection Agency, Office of Water, *Auxiliary and supplemental power fact sheet: wind turbines*, Washington, D.C., 2007 [cité le 7 janvier 2010]. Accessible à l'adresse : http://www.epa.gov/owm/mtb/wind_final.pdf.

Leventhall, G., Pelmeur, P. et S. Benton, *A review of published research on low frequency noise and its effects*, Londres, Angleterre, Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2003 [cité le 5 mars 2010]. Contrat n° EPG 1/2/50. Accessible à l'adresse : <http://www.defra.gov.uk/environment/quality/noise/research/lowfrequency/documents/lowfreqnoise.pdf>.

Minnesota Department of Health, Environmental Health Division, *Public health impacts of wind turbines*, Saint Paul (Minnesota), Minnesota Department of Commerce, Office of Energy Security, 2009 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://energyfacilities.puc.state.mn.us/documents/Public%20Health%20Impacts%20of%20Wind%20Turbines,%205.22.09%20Revised.pdf>.

National Research Council, Committee on Environmental Impacts of Wind-Energy Projects. *Environmental impacts of wind-energy projects*, Washington, D.C., National Academy Press, 2007.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario, *Foire aux questions – Autorisations de projet d'énergie renouvelable*, Toronto, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2009. Accessible à l'adresse : <http://www.ene.gov.on.ca/fr/business/green-energy/docs/FAQs%20-final.pdf>.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario, *Noise guidelines for wind farms: interpretation for applying MOE NPC publications to wind power generation facilities*, Toronto, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2008 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://www.ene.gov.on.ca/publications/4709e.pdf>.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario, *Development of noise setbacks for wind farms: requirements for compliance with MOE noise limits*, Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2009. Accessible à l'adresse : <http://www.ene.gov.on.ca/en/business/green-energy/docs/WindNoiseSetbacks.pdf>.

Pedersen, E., *Human response to wind turbine noise: perception, annoyance and moderating factors*, Göteborg, Suède, Göteborgs Universitet, Sahlgrenska Acedemy, Department of Public Health and Community Medicine, 2007 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : http://gupea.ub.gu.se/dspace/bitstream/2077/4431/1/gupea_2077_4431_1.pdf.

Pierpont, N., *Wind turbine syndrome: a report on a natural experiment* [ébauche avant publication], Santa Fe (Nouveau-Mexique), K-Selected Books, 2009 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://www.windturbinesyndrome.com/wp-content/uploads/2009/03/ms-ready-for-posting-on-wtscom-3-7-09.pdf>.

Ramakrishnan, R. (Aiolos Engineering Corporation), *Wind turbine facilities noise issues*, Toronto, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2007 [cité le 5 mars 2010]. Rapport n° 4071/2180/AR155Rev3. Accessible à l'adresse : <https://ozone.scholarsportal.info/bitstream/1873/13073/1/283287.pdf>.

Rogers, A.L., Manwell, J.F. et S. Wright, *Wind turbine acoustic noise: a white paper*, Amherst (Massachusetts), Université du Massachusetts à Amherst, Department of Mechanical and Industrial Engineering, Renewable Energy Research Laboratory, 2006 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : http://www.ceere.org/rerl/publications/whitepapers/Wind_Turbine_Acoustic_Noise_Rev2006.pdf.

van den Berg, F., Pedersen, E., Bouma, J. et R. Bakker, *Project WINDFARM perception: visual and acoustic impact of wind turbine farms on residents: final report*, Groningue, Pays-Bas, Université de Groningue, 2008 [cité le 5 mars 2010]. Publié conjointement par l'Université de Groningue et l'Université de Göteborg. Accessible à l'adresse : <http://www.wind-watch.org/documents/wp-content/uploads/wfp-final-1.pdf>.

Whitford, J., *Model wind turbine by-laws and best practices for Nova Scotia municipalities: final report*, Halifax (Nouvelle-Écosse), Union of Nova Scotia Municipalities, 2008 [cité le 21 avril 2009]. Contrat n° 1031581. Accessible à l'adresse : <http://www.sustainability-unsm.ca/our-work.html>.

Organisation mondiale de la Santé

Organisation mondiale de la santé, Bureau régional européen, *Night noise guidelines for Europe*, Genève, Suisse, 2009 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://www.euro.who.int/document/e92845.pdf>.

Organisation mondiale de la santé, *Le bruit au travail et le bruit ambiant*, Aide-mémoire n° 258. Genève, Suisse, 2001 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs258/fr/index.html>.

Préoccupations de la collectivité à l'égard des répercussions des éoliennes sur la santé

Archives and Collections Society, *Some health aspects of wind driven industrial turbines*, Picton (Ontario), c2003-2004 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : http://www.aandc.org/research/wind_community_health.html.

Gillis, L., Krogh, C. et N. Kouwen, *A self-reporting survey: adverse health effects with industrial wind turbines and the need for vigilance*, London (Ontario), WindVOiCe, Wind Vigilance for Ontario Communities, 2009. Accessible à l'adresse : http://windconcernsontario.files.wordpress.com/2009/04/windvoice__sept_24_20091.pdf.

McMurtry, R., *Deputation to the Ontario Standing Committee on General Government regarding Bill C-150*, Scarborough (Ontario), Wind Concerns, 22 avril 2009 [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://windconcernsontario.files.wordpress.com/2009/04/deputation-to-standing-committee-mcmurtry.pdf>.

National Wind Watch, *Presenting the facts about industrial wind power*, Rowe (Massachusetts), [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://www.wind-watch.org/>.

Wind Concerns Ontario, *Bringing sanity to wind development in Ontario*, Scarborough (Ontario), Wind Concerns [cité le 5 mars 2010]. Accessible à l'adresse : <http://windconcernsontario.wordpress.com/>.

Documents de conférence

Alves-Pereira, M. et N.A.A. Castelo Branco, *Infrasound and low frequency noise dose responses: contributions*, dans les comptes rendus de l'Inter-Noise Congress, 28 au 31 août 2007, Istanbul, Turquie.

Alves-Pereira, M. et N.A.A. Castelo Branco, *In-home wind turbine noise is conductive to vibroacoustic disease*, dans les comptes rendus de la 2^e conférence internationale sur le bruit des éoliennes, 20 et 21 septembre 2007, Lyon, France.

Alves-Pereira, M. et N.A.A. Castelo Branco, *Public health and noise exposure: the importance of low frequency noise*, dans les comptes rendus de l'Inter-Noise Congress, 28 au 31 août 2007, Istanbul, Turquie.

Alves-Pereira, M. et N.A.A. Castelo Branco, *The scientific arguments against vibroacoustic disease*, dans les comptes rendus de l'Inter-Noise Congress, 28 au 31 août 2007, Istanbul, Turquie.

van den Berg, G.P., *Do Wind turbine produce significant low frequency sound levels?*, dans les comptes rendus de l'11th International Meeting on Low Frequency Noise and Vibration and its Control, 30 août au 1^{er} septembre 2004, Maastricht, Pays-Bas.

