

**EOLIENNES, SONS ET
INFRASONS:**

**EFFETS DE L'EOLIEN
INDUSTRIEL SUR LA SANTE DES
HOMMES**

Marjolaine Villey-Migraine

**Docteur en sciences de l'information
et de la communication.**

Université Paris II-Panthéon-Assas.

Spécialiste de l'Information Scientifique et Technique (IST)

décembre 2004

Introduction

Du point de vue physique, le son est un phénomène produit par la mise en vibration des molécules de l'air ambiant à l'aide d'un émetteur sonore.

Du point de vue physiologique, le son est une sensation auditive subjective qui dépend de celui qui l'entend. Il y a donc une part subjective dans la perception du bruit.

Les sons se caractérisent par

- l'amplitude ou niveau de pression sonore, exprimée en décibel (dB), et pondérée : en dB(A) pour reproduire la sensibilité de l'oreille. Elle est donnée à un endroit précis par rapport à l'observateur.

On la mesure à l'aide d'un microphone.

- et par leur fréquence, exprimée en Hertz (Hz) qui est la période de vibration (ex: 10 Hz= 10 périodes de vibrations par seconde).

Dans l'échelle des fréquences, on trouve:

- les infrasons non audibles, (au dessous de 16 Hz ou 20 Hz) qui sont des vibrations acoustiques de très basse fréquence,
- les sons audibles (fréquence entre 16-20 et 16 000-20 000 Hz),
- et au-delà les ultrasons (sons aigus, non audibles chez l'homme, mais perçus par les chiens et les chauves-souris).¹

Ainsi le son est une onde, qui n'est pas forcément sonore et audible.(entendue).

Définissons le bruit: C'est un son indésirable, qui dérange ou crée des dommages aux récepteurs.

¹ ORFEA; Bureau d'études spécialisé dans l'acoustique et les vibrations. www.orfea-acoustique.com

I- Sons audibles et éoliennes

Les éoliennes émettent 2 sortes de bruits:

I-1. le bruit mécanique

Grâce à une technologie améliorée, le bruit mécanique lié à la transmission et à l'alternateur a été réduit de manière significative par le biais d'une insonorisation améliorée de la nacelle et d'autres mesures comme la modification ou la suppression des engrenages. sur certains modèles où les arbres de transmission sont montés sur des coussinets amortisseurs.

Il reste des incertitudes tant que l'on ne sait pas quel modèle (avec année de construction) sera choisi par le promoteur éolien, ce qui est le cas de figure pour certains projets

Les pales font tout de même 1500 révolutions / mn grâce à un multiplicateur de vitesse pour entraîner le générateur. Le bruit produit par une éolienne atteint 120 dB au niveau de la nacelle (bruit d'une discothèque), et selon les constructeurs, 45 dB à 300m (bruit dans un bureau). Évidemment ensuite il faut considérer le nombre d'éoliennes, (ex.: 10 éoliennes= 55 dB) et d'autres facteurs comme la topographie, le bruit ambiant, etc...

Les progrès technologiques permettant de réduire le bruit des éoliennes sont malheureusement contrebalancés par le fait que les machines sont de plus en plus puissantes.

Elles sont aussi de plus en plus hautes, (90, puis 115 m) or les sons se propagent plus facilement si leur source est plus élevée, puisqu'en hauteur il y a moins d'obstacles à leur propagation.

I-2. le bruit aérodynamique,

Il est causé par les irrégularités de flux d'air autour des pales, autour de la tour, et par les changements de vitesse du vent.²

Le bruit aérodynamique est actuellement le plus important, on ne peut pas l'éradiquer.

Jusqu'à 15m/s, les pales fendent l'air comme les ailes d'un planeur et émettent le même bruissement (appelé swish en anglais)...Au delà, des turbulences sur le bord de fuite de la pale génèrent des bourdonnements.

A chaque passage dans l'alignement du pylône, les pales émettent un "waf" . qui ressemblent à un jappement.

² "Wind turbine noise issues / Renewable energy research laboratory center of energy efficiency/ A. L. Rogers, PhD. University of Massachusetts at Amherst, March 2004.

I-3. Les aléas sonores

L'impact sonore d'un parc éolien est mesuré avant l'arrivée des machines par simulation informatique: on compare le niveau sonore près des habitations riveraines, avec (bruit ambiant) et sans le bruit prévu du parc éolien (bruit résiduel). La différence ou émergence ne doit pas dépasser 5 dB le jour et 3 dB la nuit, selon la réglementation française.

Les modèles de bruit des éoliennes ne tiennent en général pas compte des éléments suivants ³

- la topographie
- les obstacles importants dans la trajectoire du vent
- la réfraction du bruit due aux effets atmosphériques (inversions de température)
- tous changements dans la propagation des sons qui modifient la fréquence (par exemple il peut se produire des *harmoniques*, augmentation par dizaines de Hz)

Turbulences

Il est vrai d'affirmer que les bruits dus au vent dans les arbres augmentent très vite avec la vitesse et peuvent dépasser 60 dB à 15m/s, ce qui peut couvrir le bruit émis par les éoliennes.

Pour un vent constant, la signature acoustique des éoliennes est constante.

Malheureusement, dans les régions où les vents sont plutôt turbulents, le bruit varie avec les mouvements des rotors, et si les machines sont situées sur une petite crête avec des reliefs alentours, les rafles de vent créent des bulles sonores désagréables.

Topographie

Les sons audibles émis par les éoliennes ne se propagent pas de façon rectiligne mais suivent des trajectoires propres à la topographie.

Les sons se propagent plus facilement si vous habitez sous les vents dominants.

Le cas le plus prégnant de propagation du son se trouve dans le cas où le vent est suffisamment fort et bruyant en altitude pour faire tourner les éoliennes, et où il est très faible dans les vallées environnantes protégées du vent donc calmes. Dans ce cas les machines sont entendues nettement à 1000m.⁴

Jour et nuit

L'extrapolation des vitesses de vent faite à partir des relevés des mâts de mesure est fautive la nuit : la nuit la propagation du bruit est différente (et plus élevée) que le jour. (Étude de l'Université de Groningen. Pays-Bas⁵)

Ces considérations: turbulence, topographie, et amplitude diurne expliquent pourquoi des mesures acoustiques théoriques des promoteurs peuvent être rassurantes, et la réalité ensuite décevante...

Ainsi le bruit des éoliennes continue à être un problème pour les populations. Le Daily Telegraph⁶ rapporte que des anglais qui étaient favorables à

³ <http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/wtnm>

⁴ Expérience faite par l'auteur et un témoin en contrebas des éoliennes de Camares (Aveyron), à Brusque.

⁵ www.rug.nl.

l'implantation d'éoliennes ont changé d'avis après avoir été confrontés au bruit d'un parc éolien situé près de chez eux.

Il faut aussi considérer que les visites en groupe de sites éoliens existants ne donnent qu'un aperçu de la situation qu'on pourrait rencontrer. En effet:

- vous parlez et vous êtes distraits, vous n'écoutez pas le silence
- vous ne percevez qu'un cas de figure à un moment donné, qu'une seule situation qui ne sera pas forcément la vôtre.
- si le promoteur organise la visite, il a pu réduire le bruit des éoliennes en les bridant.

I-4. Effets du bruit des éoliennes sur notre santé

le Welsh Select Affairs Committee cite au sujet des éoliennes « *Dans le cas de parcs éoliens existants, nous constatons qu'il y a des cas de personnes qui subissent un bruit presque continu lors du fonctionnement des aérogénérateurs, à des niveaux ne constituant pas une nuisance interdite par la loi ou dépassant les conditions réglementaires, mais qui sont clairement dérangeantes et désagréables, et qui peuvent avoir des effets psychologiques* ».)⁷

Citons les troubles rapportés par des médecins anglo-saxons suite à des consultations de riverains d'éoliennes (observations cliniques):

- fatigue auditive et nerveuse
- stress et arythmies cardiaques.,
- troubles d'anxiété et déprimés
- effets sur la qualité et la quantité de sommeil.

Bruit et perturbations du sommeil

A ce sujet, dans une thèse de médecine éditée en 2004⁸, l'auteur rapporte que pendant le sommeil, malgré l'absence d'une perception consciente, certains stimuli sonores provoquent des réactions telles que l'accélération du rythme respiratoire, des tachycardies, des mouvements corporels, le micro-réveil de 9 à 15 secondes, un changement des stades du sommeil.

De plus, l'impact du bruit sur le sommeil varie en fonction de

- l'âge (le seuil d'éveil est plus élevé chez les personnes âgées, et les difficultés de ré endormissement plus élevées)
- le sexe: nous les femmes tolèrent moins bien le bruit que les hommes
- le profil psychologique
- les caractéristiques du bruit (le sommeil est plus perturbé si le bruit est intermittent (ex: l'éolienne redémarre) que continu (cas de vents réguliers))

⁶ "Wind farms make people sick who live up to a mile away" / C. Milner- In: Daily Telegraph 25 juin 2004

⁷ www.aandc.org/research/wind_pec_present.html CANADA
www.geocities.com/nigbarnes

⁸ BREANT Sigrid. "*troubles du sommeil et de l'éveil chez les personnes âgées*" Thèse de doctorat en Médecine. Paris, Cochin, 2004.

- le stade de sommeil (ex: on se réveille plus facilement en période de sommeil paradoxal)
- la charge émotionnelle du bruit et sa signification (si vous haïssez les éoliennes, vous serez plus perturbé par leur bruit!)

Enfin, les troubles du sommeil qu'on pourrait considérer à première vue comme non dangereux induisent des troubles de l'éveil ou somnolence dans la journée, ce qui a des incidences graves sur la santé publique (en France, 1 accident de la route sur 3 est lié à la somnolence).

Par cet exemple on peut voir que des troubles du sommeil sans vrai danger apparent peuvent induire des effets graves pour la santé publique.

Eoliennes et sensations de jour

Notre oreille est un organe extrêmement sensible, même aux bruits relativement légers des éoliennes récentes.

Nous percevons de jour d'autant plus les bruits qu'ils sont répétitifs et rythmés (ce qu'on appelle les tons nets, comme la goutte d'eau qui tombe régulièrement dans l'évier, la porte qui claque plusieurs fois), et moins les bruits aléatoires (= bruits blancs, par ex. un seau d'eau renversé).

Pour en tenir compte, il faudrait ajouter des dB(A) aux valeurs obtenues par les laboratoires d'acoustique.⁹

Selon des témoignages de riverains des éoliennes, les bruits sont associés à celui d'un réfrigérateur ou d'une machine à laver, ou même "on fait du ciment au dessus de ma tête" dit un riverain.

"Seulement lorsqu'elles sont arrêtées, j'entends le silence. elles nous ont à l'usure, vous ne pouvez pas y échapper".¹⁰

Le bruit des éoliennes leur détruit la vie .

Certes on trouvera des gens qui paraissent moins affectés, les gens sont différents et ne perçoivent pas tous le bruit d'une manière identique, comme ns l'avons vu

Cependant certaines personnes , même si elles sont minoritaires, sont exposées à un risque, et il faut en tenir compte de même qu'on tient compte des 5% des handicapés en France, qui font heureusement entendre leur voix par le biais des associations auprès des pouvoirs publics.

Il faut retenir des témoignages des médecins anglais que les bruits audibles des éoliennes peuvent affecter la santé des hommes au delà d'un mile (1609 m)

⁹ www.windpower.org . Association danoise de l'industrie éolienne.

¹⁰ "Wind farms make people sick who live up to a mile away" / C. Milner- In: Daily telegraph 25 juin 2004.

II- Les infrasons

Les infrasons ou vibrations acoustiques à basse fréquence sont nettement moins connus, parce qu'ils ne sont pas audibles.

En effet, aux fréquences inférieures à 16- 20 Hz, nous n'entendons plus les sons, mais nous pouvons percevoir les vibrations (infrasons) qui enveloppent tout notre être ¹¹. Même à la fréquence de 1 Hertz nous les percevons si la pression sonore est suffisante. ¹²

II-1. Propagation:

Les infrasons sont inaudibles mais très puissants et se propagent dans l'air plus vite que le vent (vitesse : 360m/s), et à de plus longues distances de leur source d'émission que les sons audibles.

En effet, l'atmosphère et ses différents gradients de température jouent le rôle d'un guide d'onde. ¹³

Ils se propagent plus librement que les sons audibles car ils perdent moins d'énergie.

Aucun obstacle ne les arrête, ni les arbres, ni le vent, ni les murs des maisons, et l'insonorisation des fenêtres est inefficace contre les infrasons.

Notons la phrase de l'ADEME qui informe le public sur les infrasons d'une drôle de manière: "*Si les basses fréquences peuvent se propager assez loin, l'intensité sonore diminue rapidement*" ¹⁴

Cette phrase est contradictoire et prête à confusion: car si les infrasons se propagent loin, c'est bien parce qu'ils perdent moins d'énergie que les sons, donc leur intensité sonore diminue moins vite que celle des sons.

En fait, selon A Le Pichon, chercheur au CEA ¹⁵, les infrasons émis par un parc éolien de 7 éoliennes de 100m de haut se propageraient jusqu'à 5 à 10 km à une fréquence de 10 Hz (qui peut changer en fonction des obstacles et du vent).

II-2. Détection

La détection des infrasons peut se faire par différents capteurs en fonction de leur fréquence: ¹⁶

- $F \ll 1\text{Hz}$ (explosions nucléaires dont les durées de période dépassent, à grande distance plusieurs mn): le baromètre (*barograph* en allemand)

- $F > 0,001\text{ Hz}$ = les microphones électrostatiques couvrent la gamme à partir de 1 Hz

Pour les niveaux infrasoniques élevés, on utilise également les microphones piezoélectriques

¹¹ Laboratoire acoustique du CNRS. Ile de France. chapitre "infrasons"

¹² Altmann, Jürgen, Acoustic Weapons – A prospective Assessment, Universität Dortmund / Institut für Experimentalphysik III April 1999 p.16

¹³ Contribution d'un modèle 3D de tracé de rayons dans un milieu complexe pour la localisation de sources infrasonores. Thèse de doctorat en géophysique en cours . CEA. /Alexis le Pichon, dir. 2004

¹⁴ ADEME « Des éoliennes dans votre environnement? 6 fiches pour mieux comprendre les enjeux » février 2002

¹⁵ Commissariat à l'énergie atomique. Paris France.

¹⁶ Encyclopédie Universalis

Pour la gamme de 0,003 à 50 Hz on utilise le microphone "solion": les vibrations transmises à un liquide modulent le courant des ions d'une électrolyte.

II-3. Qu'est-ce qui produit des infrasons,?

LES SOURCES NATURELLES

- Les infrasons se produisent dans l'atmosphère, créés par des événements naturels comme les coups de tonnerre, les éruptions volcaniques, les avalanches, les séismes qui peuvent faire voler en éclats les vitres des fenêtres à 100 km de leur source émettrice.

Les météorites entrant dans l'atmosphère ¹⁷ génèrent aussi des infrasons. La houle océanique aussi, à des fréquences très faibles (0,2 à 0,3 Hz).

LES SOURCES ARTIFICIELLES

Le "bang" des avions supersoniques émet des infrasons.

Les explosions comme la récente explosion du gazoduc de Ath près de Bruxelles, qui a été enregistrée par les capteurs à infrasons du BRG à plus de 1000 km, dans l'est de l'Allemagne (frontière autrichienne et de la République Tchèque), plus fortement à HUFÉ (nord de l'Allemagne), et aussi à Flers en Normandie. ¹⁸

- les essais nucléaires, émettent des infrasons de si forte amplitude que leur distance de propagation fait le tour de la terre, comme les séismes. Un réseau mondial de capteurs d'infrasons permet de surveiller la planète et de détecter l'origine du moindre essai nucléaire.

Dans la vie de tous les jours, les passages rapides de camions, des motos sur les routes et les trains émettent des infrasons d'intensité nocive.

Quand vous claquez la porte, vous émettez aussi des infrasons, qui sont en revanche d'un niveau insignifiant

-le basson profond d'un orgue ¹⁹ (les infrasons correspondent aux basses, alors que les ultrasons correspondent aux aiguës)

Les micro-ondes produisent des fréquences très élevées, les ultrasons, mais engendrent aussi des battements à basse fréquence .

- Certains instruments: les compresseurs à piston ²⁰ ou plus généralement des machines vibrantes : ex: climatiseurs ou ventilateurs à rotation lente émettent aussi des infrasons.

¹⁷ Gouvernement Canada. Commission géologique:

¹⁸ BRG:: laboratoire de recherche allemand en séismologie et infrasons.

www.seismologie.brg.de

¹⁹ CI multimédia, magazine du Web

²⁰ Membres Lycos

Et même quelques appareils électroménagers comme le lave-linge en cycle d'essorage.

- Dans les cabines des avions, à l'intérieur des voitures, il ne reste que les composantes graves, les aigües ayant été absorbées par les silencieux et les isolants acoustiques et l'air.

Nous remarquons que les phénomènes naturels et artificiels décrits ci-dessus n'apparaissent que d'une manière ponctuelle, passagère. S'ils sont nocifs, ils ne sont subis que momentanément.

En revanche les machines lourdes rotatives²¹, les bruits industriels des usines (ZI)²², et **l'éolien industriel** produisent des vibrations infrasoniques périodiques et répétitives, ce qui, nous allons le voir, peut avoir des effets plus néfastes sur l'organisme humain.

Les aérogénérateurs émettent des infrasons, ceci n'est controversé par personne: par quel mécanisme?

Selon Dr Hartmann, spécialiste des infrasons²³ (laboratoire BGR, Allemagne), les infrasons sont causés par la rotation des pales qui crée des flux d'ondes à basse fréquence en passant devant la tour. La fréquence dépend de la vitesse de rotation de l'éolienne. Elle peut augmenter en cas d'obstacles (vents)

Il est possible aussi qu'il y ait un phénomène de résonance dans le mât car nous savons par exemple qu'un tuyau de 24 m peut servir d'émetteur d'infrasons et résonne à 2,5 Hz²⁴.

II-4. Impact des infrasons sur l'organisme humain

Le sujet est très complexe pour plusieurs raisons:

-La recherche recouvre une grande variété d'approches: sciences physiques (acoustique) et aussi médecine expérimentale. Disciplines cloisonnées, sans vue transversale du problème.

- Leur détection est difficile, il est en effet parfois difficile de séparer l'action des infrasons de celle des sons audibles, (on a les 2 en présence jusqu'à une certaine distance), et des autres facteurs de pollution humaine.

- Le caractère psychologique de certains symptômes est difficile à saisir de manière rigoureuse

- Ils affectent certaines personnes, et pas d'autres

- Ils affectent différemment en fonction de la durée d'exposition, de la fréquence (Hz), l'amplitude (dB) des infrasons. et de la distance de la source.

²¹ "Infrasound at working places in Finland In: Combined Effects of Occupational Exposures / Janhunen HK. In: Proceedings of the Fourth Finnish-Soviet Joint Symposium. Institute of Occupational Health, Helsinki, Finland. 1984.- pp 134-139.

²² Encyclopédie Universalis

²³ hart@sdac.hannover.bgr.de

²⁴ Encyclopédie Universalis

1- D'une manière générale, on a prouvé que les infrasons qui peuvent se produire dans un silence total ont des effets négatifs sur la santé humaine. Je cite les symptômes:

- système nerveux central: fatigue, insomnies, troubles du sommeil et du repos.
- Psychisme : problèmes de rendement, perte de concentration , nervosité, oppression, agressivité, stress ou anxiété, et globalement changements émotionnels et cognitifs.²⁵
- Système neurovégétatif: incidences sur l'équilibre, les rythmes respiratoire et cardiaque, le système digestif (nausées), ces troubles existeraient dans le cas d'exposition prolongée.

Ceci est confirmé notamment par de nombreux articles du *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* publiés par Multi-science Publishing Co Ltd,²⁶ et par un laboratoire de recherche suisse qui s'intéresse à la sécurité des travailleurs.²⁷

Les risques de maladies vibro-acoustiques sont connus chez les pilotes d'avion à réaction et les cosmonautes. Par exemple, la NASA limite l'exposition aux infrasons de ses pilotes dans les engins spatiaux au seuil de 24 h à 120 dB (pour des fréquences de 1 à 16 Hz) pour que son personnel reste indemne. Il peut persister cependant des réactions visuelles et des troubles du système circulatoire à ces amplitudes, même si les sujets sont en parfaite santé.²⁸

Des dizaines d'études expérimentales effectuées dans le monde industriel et en laboratoire sur les hommes et les animaux mettent aussi en évidence et confirmant ces troubles de comportement, et les changements physiologiques suivants: augmentation de la pression artérielle, changement du rythme respiratoire et troubles d'équilibre, après des expositions brèves (5 à 50 mn), à des niveaux de pression sonore de 90 à 120 dB (fréquences :7 à 16 Hz).

A des expositions prolongées (45, 60 jours), chez le rat, à la fréquence de 8 Hz, on observe des changements biochimiques et morphologiques des tissus.²⁹ Les effets observés sont plus prononcés à des fréquences plus hautes .

A des durées d'exposition plus longues (4 mois, par exemple) certains effets négatifs sur la santé sont irréversibles.

En fait de l'amplitude des infrasons dépendent la nature des troubles sur la santé. Si vous combinez forte amplitude et fréquence élevée, autour de 16 à 17 Hz ,

²⁵ Wall, Military Use Of Mind Control Weapons

²⁶ A questionnaire survey of complaints of infrasons.../ H. Moller.- In: *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* September 2002, vol. 21, no. 2, pp. 53-63(11)

²⁷ Recommandations et règles de sécurité au travail / CUSSTR commission Universitaire pour la Santé et la Sécurité au Travail Romande . décembre 2001.

²⁸ Encyclopédie Universalis

²⁹ "Infrasound. Brief review of toxicological literature infrasound Toxicological Summary, Nov. 2001. ET "Early response of the organism to low-frequency acoustic oscillations / Karpova N.I, and alii. In: *Noise Vib. Bull.* 11(65). pp 100-103.

les infrasons deviennent même une arme acoustique redoutable, appelée "arme à infrasons", qui est testée par les laboratoires de la Défense de plusieurs pays, dont la France depuis 1960³⁰ (avec le secret défense). En effet, l'arme à infrasons provoque des effets physiologiques très nets sur un être humain, déclenchant des troubles de vision, des désorientations, des nausées, voire de lésions internes.³¹

Tout cela nous fait comprendre que les infrasons ne sont pas des phénomènes anodins....

Enfin, il subsiste des troubles à des amplitudes et fréquences beaucoup plus faibles, qui s'apparentent plus aux infrasons émis par les éoliennes et propagés à de longues distances, en voici quelques exemples tirés de la littérature scientifique:

- Un ventilateur à rotation lente produisant des infrasons de 6 Hz (à 90 dB) et de 8Hz (à 80 dB) dans un standard téléphonique a provoqué au personnel:

- céphalées, troubles de vigilance et problèmes de concentration
- palpitations et nausées, compression cérébrale.

Ces troubles ont disparu lorsqu'on a modifié la climatisation de sorte qu'elle ne produise plus d'infrasons.³²

Des expositions de 6 à 16 Hz à 10 dB sont corrélés à des troubles de vigilance et de sommeil.³³

A moins de 20 dB, des sujets exposés aux infrasons souffrent de désagrément et ressentent une pression dans les tympans. Leur système cardio-vasculaire ainsi que leurs performances restent inchangés.³⁴

Des infrasons à 10, 20, 40 et 60 Hz subis par des sujets pendant leur sommeil modifient l'organisation de celui-ci.³⁵

En conclusion, la plupart des études expérimentales de la littérature scientifique sont faites en laboratoire, sur des périodes très courtes; on obtient dans une très forte majorité des cas des effets néfastes sur la santé, qui augmentent en fonction de la pression sonore et de la bande de fréquence des infrasons.

On sait aussi que plus l'exposition est prolongée³⁶, plus l'émission est nocive.

³⁰ "Le son silencieux qui tue" / Gavreau.- In: Acoustiqua, vol.17, 1966 et Science et Mécanique, 1968.

³¹ "Les armes qui s'attaquent au cerveau" / Serge Brosselin.- In: Le Point n°1629, 5 déc. 2003.- p 88-89.

³² Communication de CABRAL et ROSZAK, Institut de médecine du travail du Nord 24 fév. 1973.<http://membres.lycos.fr/infrasons>

³³ Infrasonic threshold levels of physiological effects / Landstrom U., Bystrom M. In: J Low Noise Vib. 3 (4) , 1984. pp 167-173.

³⁴ Physiological and psychological effects of infrasound on humans / H. Moller.- In: J Low freq Noise Vib, 1984 3(1).- pp 1-16

³⁵ Comparative study of the effects and low frequency sounds with those of audible sounds on sleep. / A Okada, R Inaba.- In: Environ. Int., 1990.- 16 (4 6).- pp 483-490.

Il manque des études épidémiologiques chez l'homme effectuées sur de longues périodes d'exposition (plusieurs années), comme on le vit dans notre environnement réel, à des doses infrasoniques prolongées et répétitives. (ex/ éoliennes)

Ainsi, on n'a pas défini pour l'instant de limite acceptable de puissance et de durée pour l'exposition humaine aux infrasons .³⁷

II-5. Effets des infrasons émis par les éoliennes industrielles sur la santé humaine

Les infra-affirmations de l'ADEME

L'ADEME est un organisme dont la mission est de contribuer à économiser l'énergie, mais qui la détourne en faisant systématiquement la promotion de la production d'énergie par l'éolien industriel, au bénéfice des promoteurs, et sous couvert d'informer le public.

L'ADEME a la spécialité d'émettre non des infrasons, mais des infra-affirmations, sans référence aucune, ni précision sur les fréquences, amplitude, distances de propagation des infrasons.

Selon l'ADEME , les éoliennes émettent des infrasons, mais: « *Si ces vibrations basse fréquence peuvent – effectivement dans certains cas – avoir une influence sur la santé humaine, elles sont parfaitement inoffensives dans le cas des éoliennes* »³⁸

Et dans une autre étude³⁹: "*Les mesures réalisées en Allemagne sur les infrasons des éoliennes ne font état d'aucun effet sur la santé*"

Il nous paraît immoral de la part de cet organisme d'affirmer, sans référence aucune, que les infrasons émis par les éoliennes sont parfaitement inoffensifs, et d'autre part, de faire état de soi-disant "*mesures*", alors qu'on ne peut prouver l'impact de infrasons des éoliennes sur l'homme que par des études épidémiologiques.

Dans une autre publication, l'ADEME cite:

le "*danger_des infrasons des éoliennes pour la santé ne repose sur aucune base scientifique*"⁴⁰

Notez la subtilité de cette désinformation. L'ADEME utilise le concept de "danger" qui prête à confusion s'il n'est pas défini.

Avoir des troubles de sommeil constitue-t-il un DANGER pour l'ADEME...?

³⁶ Cyril M. Harris, Editor-in-Chief, Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control, New York: McGraw-Hill, Inc., 1991.

³⁷ Leo L. Beranek and Istvan I. Ver, Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications, New York: John Wiley & Sons, Inc., 1992.

³⁸ ADEME « Des éoliennes dans votre environnement? 6 fiches pour mieux comprendre les enjeux » février 2002

³⁹ ADEME: Une énergie dans l'air du temps: les éoliennes / ADEME . mars 2004, page 19. Sources non données.

⁴⁰ ADEME: www.ademe.fr/htdocs/publications

Les preuves scientifiques

Voici ce qui est prouvé scientifiquement:

- 1- Les infrasons ont une portée beaucoup plus grande que les sons audibles
- 2- Les infrasons ont des effets graduels, de négatifs à dangereux sur la santé des hommes, en tenant compte de 3 paramètres : l'amplitude liée à la distance, la fréquence, et la durée d'exposition.
- 3- Les éoliennes émettent des infrasons, que l'on peut détecter jusqu'à 5 voire 10 km.

On pourrait donc en déduire en toute logique que:

- 4- Les infrasons émis par les parcs éoliens peuvent avoir des effets négatifs voire dangereux sur la santé.

Surtout comme dans ce cas de éoliennes où l'exposition aux infrasons est prolongée, cela accroît la sensibilité.

Des études expérimentales sont poursuivies actuellement notamment en Allemagne, en UK (Université de Salford) à la suite de plaintes de riverains des éoliennes, puis de la demande d'instances gouvernementales et même de l'Association Britannique de l'Energie Eolienne ⁴¹.

La preuve scientifique, nous l'aurons environ dans 15 ans- 20 ans. **Des études épidémiologiques** doivent être faites sur une longue durée, (comme le fluor, sur 20 ans), à des distances différentes, et sur un grand échantillon de riverains.

Des observations cliniques

Il y a cependant de plus en plus d'observations cliniques faites par des médecins-traitants, et qui les ont divulguées dans la presse nationale et médicale.

Ils relatent des symptômes suivants:

Troubles visuels, angoisse, irritabilité, nausées, diarrhées, et troubles du sommeil et du repos, acouphènes (bourdonnement d'oreilles) , déprime.

Ces témoignages ressemblent bien étrangement aux troubles dus aux infrasons en général décrits précédemment.

On peut se poser des questions...

Au Danemark, où les éoliennes ont été introduites en masse depuis 30 ans, le gouvernement a réagi à la demande publique par précaution en arrêtant l'installation de nouvelles éoliennes terrestres, notamment à cause de risques pour la santé.

Conclusion

Les sons et infrasons émis par les éoliennes ont un impact certain sur la santé de l'homme et peuvent gâcher la vie des gens...

Au stade des observations cliniques, on sait qu'il y a des risques, et des sensibilités différentes en fonction des personnes.

⁴¹ "Wind farms make people sick who live up to a mile away" / C. Milner- In: Daily Telegraph 25 juin 2004

Les troubles sont réels, constatés dans des pays voisins qui ont plus de recul que nous : Allemagne, GB, Suède, Irlande...et les nuisances sont déjà reconnues par le corps médical en France, je cite , un article du Concours Médical ⁴² compare plusieurs nuisances des éoliennes: *Certaines (nuisances) sont plus réelles, comme le bruit prolongé autant que dure le vent, les infrasons,...* "

Des plaintes ont toujours précédé les études scientifiques. Sur les infrasons des éoliennes, celles-ci commencent à l'étranger. Des instances gouvernementales en Europe et même l'association Britannique de l'Energie éoliennes ont commandité des études épidémiologiques qui doivent être menées à long terme sur les riverains des éoliennes. Elles n'ont pas encore donné leurs résultats. Ne nous laissons pas bernier par des propos apaisants.

En France on a eu l'amiante... une catastrophe sanitaire:

C'est un bon isolant qu'on a utilisé partout, alors que depuis 1945, les médecins connaissaient les risques, ils savaient que l'amiante pouvait provoquer des maladies professionnelles. Plus récemment, des épidémiologiste multipliaient leurs attaques contre les industriels de l'amiante. La preuve et la réaction sont arrivées bien tard. En 2004, 100 000 victimes devraient décéder d'un cancer de la plèvre, provoqué par une exposition à l'amiante⁴³...

Autre exemple, le Distilbène, dont les fabricants sont condamnés pour la première fois en 2004. Cette hormone destinée à prévenir les fausses-couches a été prescrite à 160 000 femmes en France entre 1950 et 1977 alors que ce produit avait été interdit en 1971 aux États-Unis: il provoquait des cancers et des malformations génitales chez les enfants étant exposés in utero à ce médicament.
44

Ces deux exemples illustrent le fait qu'en France, le délai est extrêmement long entre la période de doutes sur une nuisance quelconque après maintes observations cliniques, la lutte contre les sociétés commerciales, enfin la diffusion de la vérité scientifique au public.

Le principe de précaution est maintenant dans la Constitution. Il trouverait une belle manière de s'appliquer tout de suite au sujet des infrasons émis par les éoliennes.

Les promoteurs éoliens ont la responsabilité de mettre en place les mesures adéquates pour diminuer les risques d'atteinte à la santé des riverains des éoliennes, en les éloignant des habitations non de 500 m comme ils le suggèrent dans leurs publications, mais à 1600 m en tenant compte de sons, et au minimum à 5 km en tenant compte des infrasons..

En conclusion il faut refuser les éoliennes situées à moins de 5 km de toute habitation, à cause des risques produits par les infrasons.

⁴² "Risques des éoliennes" In: Concours médical, hebdomadaire des praticiens n° 22, du 09-06-2004, page 1247.

⁴³ "Amiante 100 000 morts, pas de responsables? / F. Desriaux.-In: le Monde, 29 nov. 2004. p 15.

⁴⁴ "Le fabricant de Distilbène condamné pour la première fois à indemniser la victime d'un cancer de l'utérus./ S. Blanchard.- In: Le Monde, 19-20 déc. 2004.

BIBLIOGRAPHIE

- ADEME « Des éoliennes dans votre environnement? 6 fiches pour mieux comprendre les enjeux » février 2002
- ADEME: Une énergie dans l'air du temps: les éoliennes / ADEME . mars 2004, page 19. Sources non données.
- ALTMANN, Jürgen, Acoustic Weapons – A prospective Assessment, Universität Dortmund / Institut für Experimentalphysik III April 1999 p.16
- BERANEK, L.- Ver, Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications / Leo L. Beranek and Istvan I.- New York: John Wiley & Sons, Inc., 1992.
- BREANT, S "troubles du sommeil et de l'éveil chez les personnes âgées"/ Sigrid Bréant - Thèse de doctorat en Médecine. Paris, Cochin, 2004.
- BROSSELIN, S.- "Les armes qui s'attaquent au cerveau"/ Serge Brosselein.- In: Le Point n°1629, 5 déc. 2003.- p 88-89.
- CABRAL et ROSZAK.- Institut de médecine du travail du Nord 24 fév. 1973.<http://membres.lycos.fr/infrasons>
- CONCOURS MEDICAL "Risque des éoliennes" In: Concours médical, hebdomadaire des praticiens n° 22, du 09-06-2004, page 1247.
- CUSSTR.- Recommandations et règles de sécurité au travail / CUSSTR commission Universitaire pour la Santé et la Sécurité au Travail Romn de . décembre 2001.
- DERIAUX, F."Amiante 100 000 morts, pas de responsables? / F. Desriaux.- In: le Monde, 29 nov. 2004. p 15.
- GAVREAU "Le son silencieux qui tue" / Gavreau.- In: Acoustiqua, vol.17, 1966 et Science et Mécanique, 1968.
- HARRIS, C.- Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control / Cyril M. Harris, Editor-in-Chief,, New York: McGraw-Hill, Inc., 1991.
- JANHUNEN, H.- "Infrasound at working places in Finland In: Combined Effects of Occupational Exposures / Janhunen HK. In: Proceedings of the Fourth Finnish-Soviet Joint Symposium. Institute of *ccupational Health, Helsinki, Finland. 1984.- pp 134-139.
- KARPOVA, N. "Infrasound. Brief review of toxicological literature infrasound Toxicological Summary, Nov. 2001. ET "Early response of the organism to low-frequency acoustic oscillations / Karpova N.I, and alii. In: Noise Vib. Bull. 11(65). pp 100-103.
- LANDSTROM, U.- Infrasonic threshold levels of physiological effects / Landstrom U., Bystrom M. In: J Low Noise Vib. 3 (4) , 1984. pp 167-173.

LEPICHON, A.- Contribution d'un modèle 3D de tracé de rayons dans un milieu complexe pour la localisation de sources infrasonores. Thèse de doctorat en géophysique en cours . CEA. /Alexis le Pichon

MILNER,C.- "Wind farms make people sick who live up to a mile away" / C. Milner- In: Daily telegraph 25 juin 2004

MOLLER, H.- Physiological and psychological effects of infrasound on humans / H. Moller.- In: *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* 1984 3(1).- pp 1-16

MOLLER, H;- A questionnaire survey of complaints of infrasons.../ H. Moller.- In: *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* September 2002, vol. 21, no. 2, pp. 53-63(11)

OKADA, A.- Comparative study of the effects and low frequency sounds with those of audible sounds on sleep. / A Okada, R Inaba.- In: *Environ. Int.*, 1990.- 16 (4 6).- pp 483-490.

ORFEA.- Bureau d'études spécialisé dans l'acoustique et les vibrations. www.orfea-acoustique.com

ROGER, A.- "Wind turbine noise issues / Renewable energy research laboratory center of energy efficiency/ A. L. Rogers, PhD. University of Massachusetts at Amherst, March 2004.

Sites internet:

<http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/wtnm>

<http://www.rug.nl>.

http://www.aandc.org/research/wind_pec_present.html CANADA

<http://www.geocities.com/nigbarnes>

<http://www.windpower.org>. Association danoise de l'industrie éolienne.

<http://www.seismologie.brg.de>.- BRG:: laboratoire de recherche allemand en seismologie et infrasons.

<http://www.ademe.fr/htdocs/publications>: ADEME:

<http://www.cnrs.fr>. Laboratoire acoustique du CNRS. Île de France. chapitre "infrasons"