

# e ntre...O.R.L.

LE BIMESTRIEL DE L'ACTUALITÉ O.R.L.

## EOLIENNE ET NUISANCES SONORES : autant en colporte le vent



Avec le photovoltaïque, l'éolienne constitue une réponse alternative écologique aux besoins énergétiques croissants de nos sociétés industrielles. Mais le développement de cette source d'énergie renouvelable se heurte aux plaintes d'associations de riverains faisant état de troubles fonctionnels divers réalisant ce qu'il est convenu d'appeler le « syndrome de l'éolienne ». Les implications considérables du problème en termes socio-économique, environnemental et sanitaire expliquent le nombre important de travaux conduits ces dernières années dont un rapport de l'Académie Nationale de Médecine diligenté à la demande de certaines associations pour la protection de l'environnement.

### Les nuisances

Elles peuvent être de plusieurs ordres : i) *visuel d'abord* : leur taille qui peut atteindre aujourd'hui plus de 200 mètres, leur design inesthétique aux yeux de beaucoup, leur regroupement au sein de « fermes éoliennes » défigurent le paysage de nos compagnes ; ii) *structurel ensuite* : les ondes électromagnétiques de leurs lignes d'alimentation et de transmission, le clignotement des flashes lumineux et le danger pour la

faune aérienne du mouvement rotatoire des pales, etc. représentent autant de sources de pollution environnementale ; iii) *sonore surtout* : c'est en effet le bruit qui représente la nuisance la plus constamment rapportée. Par nature, ce bruit est irrégulier et intermittent, survenant lorsque le vent se lève, variant avec son intensité, autant de caractéristiques interdisant l'habituation. C'est cette nuisance sonore qui est tenue par beaucoup comme responsable des symptômes allégués par les plaignants et qui peut interpeller les ORL que nous sommes.

### Les fréquences

Le bruit généré par la rotation des engrenages de la machinerie et le frottement du vent sur les pales se situe dans le domaine des basses fréquences et principalement dans celui des infrasons. A fortes intensités, les basses fréquences peuvent certes être nuisibles. Mais les diverses recommandations et réglementations européennes et nord-américaines exigent une distance d'éloignement de plusieurs centaines de mètres (jusqu'à 2 Km pour le ministère de la santé finlandaise).

### en 2 mots

- Les nuisances sonores des éoliennes sont tenues pour responsables de divers troubles fonctionnels.
- Le bruit éolien se situe dans les basses fréquences et les infrasons.
- Quoiqu'inaudibles, les infrasons peuvent provoquer des réponses de l'oreille interne, ce qui ne signifie pas réponses cliniques.
- Le bruit des éoliennes ne dépasse pas 35-40 dbA aux distances réglementaires d'installation.
- Les nombreuses enquêtes conduites auprès des riverains suggèrent l'importance de facteurs psychologiques dans les troubles allégués.
- Aux distances réglementaires d'éloignement, il est tout à fait improbable que les éoliennes puissent par leur bruit retentir sur la santé de l'homme.

daise), ce qui limite l'exposition des riverains à un bruit maximum de 35-40 dBA, soit un niveau similaire voire inférieur à celui des turbulences aériennes ou du trafic routier. Quant aux infrasons, ils concernent des fréquences arbitrairement fixées au-dessous de 20 Hz, ce qui les rend théoriquement inaudibles à l'oreille humaine. Rappelons que le seuil d'audibilité pour un son de 8 Hz est de 105 dB et de 95 dB pour un son de 16 Hz. De telles énergies ne se retrouvent guère que lors d'explosions ou à proximité immédiate des éoliennes.

Mais même inaudibles, les infrasons sont-ils susceptibles d'être pathogènes ? Les recherches électrophysiologiques les plus avancées ont établi que chez l'animal une stimulation aux environs de 5 Hz provoque une réponse des cellules ciliées externes - mais pas des cellules ciliées internes - ainsi qu'un possible flux d'endolymph vers le sac endolymphatique. Chez l'homme, c'est d'ailleurs ce dernier mécanisme qui serait mis à profit dans l'utilisation du Meniett dans la maladie de Ménière. Quant au système vestibulaire, si ses cellules sensorielles sont sensibles aux très basses fréquences, elles ne déclenchent aucune réponse significative comme le démontre l'absence de sensations de déséquilibre ou de flou visuel à une stimulation même forte aux infrasons. Toutefois, en cas d'hydrops cochléaire ou de déhiscence du canal semi-circulaire supérieur, des infrasons pourraient à forte intensité provoquer un flux liquidien expliquant notamment le phénomène de Tullio.

Ces données suggèrent qu'à l'état normal les infrasons pourraient certes influencer la physiologie de l'oreille interne mais ne démontreraient en rien qu'ils puissent provoquer des manifestations cliniques chez l'homme.

### Les doléances

Les questionnaires adressés aux plaignants font état de désagréments divers tels troubles du sommeil ou de l'humeur, céphalées, fatigue, palpitations

cardiaques, dépression, etc. Vertiges, acouphènes, sensations de plénitude sont également fréquemment signalés. Quant au risque d'épilepsie lié à l'effet visuel stroboscopique provoqué par les mouvements de l'ombre des pales en rotation, il n'est étayé par aucun cas probant dans la littérature (il exigerait une fixation oculaire prolongée à jour frisant).

Des enquêtes menées dans de nombreux pays, il ressort que si, logiquement, la proportion de riverains notant la présence d'éoliennes est en corrélation directe avec l'intensité du bruit produit par les hélices, un tiers d'entre eux seulement s'en plaignent réellement, le comparant à un sifflement, un écho, une pulsation, ou un froissement. Il convient de souligner qu'à intensité égale, les turbines des éoliennes sont moins bien tolérées que d'autres sources sonores comme le trafic routier ou aérien. Plus surprenant encore mais significatif est le fait que la nuisance ressentie semble influencée par des facteurs non physiques, tels le bénéfice économique qu'ils peuvent ou non en retirer, leur environnement urbain ou rural, leur engagement écologique, etc.

### Les influences

En pratique, nous sommes en permanence exposés aux infrasons, que ceux-ci résultent des turbulences aériennes, du trafic routier, des vagues océaniques voire même de notre propre respiration ou de nos battements cardiaques sans qu'un retentissement sur la santé ait pu être démontré. Comment dès lors une exposition à un bruit d'un niveau faible sinon inaudible peut-il générer des troubles fonctionnels ?

Plusieurs facteurs semblent y concourir : i) l'inquiétude d'une population vis-à-vis d'une technologie nouvelle charriant son lot de peurs et de fantasmes, et dont l'impact réel sur la santé publique n'est pas suffisamment explicité ; ii) le mécontentement des habitants de voisinage qui voient leur

bien immobilier dévalué par la présence d'engins inesthétiques polluant leur panorama quotidien ; iii) surtout la diffusion via notamment les réseaux sociaux d'informations non scientifiques accréditant des rumeurs pathogéniques pour le moins discutables, entretenues par certaines associations s'opposant pour divers motifs - dont certains pertinents - à la moindre perturbation de l'environnement. Une récente étude conduite en double aveugle a comparé les effets d'une exposition de 10 minutes en cabine, soit à une stimulation placebo, c'est-à-dire au silence, soit à des infrasons sur des sujets recevant préalablement une information soulignant soit leurs méfaits, soit leur innocuité. Seuls les sujets ayant reçu les informations négatives rapportèrent des symptômes, qu'ils aient ou non été soumis à l'exposition aux infrasons !!!

Cette expérience n'est pas sans rappeler le phénomène bien démontré de l'induction psychologique d'une douleur - l'effet nocebo - où, par exemple, des sujets informés du risque de céphalées après stimulation électrique s'en plaignent alors même qu'ils n'ont pas été stimulés ! Ou encore les plaintes déposées par les riverains d'une antenne de téléphonie mobile récemment installée mais...non activée !

En d'autres termes, il n'y aurait pas de liens directs entre la présence d'éoliennes et les symptômes allégués. Et donc, la crainte de la nuisance sonore serait plus pathogène que la nuisance elle-même.

### En conclusion

Il est tout à fait improbable que si les distances d'éloignement réglementaires sont respectées les éoliennes puissent par leur bruit retentir sur la santé de l'homme. Aussi la question de la nuisance sonore des éoliennes ne doit-elle pas polluer le débat - lui parfaitement pertinent - sur les enjeux économiques, énergétiques et politiques de cette source d'énergie renouvelable.

## L'avis de l'expert



**Professeur André CHAYS**  
Service ORL, CHU Reims

L'article de notre brillant Académicien semble clairement démontrer l'innocuité, à l'échelle de notre ressenti et de nos mesures, du bruit produit par les éoliennes sur l'organe périphérique de l'audition qu'il s'agisse de ses cellules ciliées internes ou externes, des liquides contenus dans chacun de ses compartiments et, plus globalement, du fonctionnement cochléo-vestibulaire.

Il démontre tout autant que l'audition n'est pas seulement l'effet produit par un organe périphérique mais s'intègre dans un système beaucoup plus complexe faisant appel à de nombreux systèmes cognitifs ; et l'on perçoit bien, au travers de l'exposé, que si l'organe périphérique n'est en rien menacé voire altéré, il n'en est pas forcément de même au niveau de l'organe sensoriel « audition » considéré dans son ensemble : si l'oreille entend, l'individu écoute et c'est bien là qu'il faut situer le réel débat.

Manifestement, le riverain de la jeune éolienne :

- directement concerné par la dégradation de son horizon,
  - peu convaincu de l'effet écologique de ce nouvel envahisseur,
  - connaisseur, amoureux et respectueux du bien-être de la faune aérienne,
  - non rétribué ni indemnisé lors de la mise en place de la machine ou du champ éolien,
  - non intéressé par le calcul de la rentabilité énergétique à court terme,
- passé naturellement de l'entente à l'écoute. C'est ainsi que le bruit produit par la machine, bruit largement en-dessous des seuils nociceptifs, va perturber au plus profond son conscient et son inconscient : la machine est devenue « infernale ».
- Surgissent alors les symptômes, très souvent associés, tels qu'instabilité, insomnie, fatigue, obsession..., dont de nombreuses associations font minutieusement l'inventaire et se font l'écho.

Dans cette immense complexité cognitive, il nous faut donc raisonner simplement :

- la question posée à l'ORL quant à l'impact sur la cochlée du bruit de l'éolienne doit être à l'évidence confiée au vent qui, pour l'heure, se chargera de la disperser avant que de l'emporter,
- l'équation soumise au « neuro-physio-psychologue » est tellement riche de variables qu'elle n'admet pas de solution simple mais ouvre un débat digne de Babel.

Pour le faire avancer, peut-être vaudrait-il mieux connaître, évaluer et expliquer clairement le réel bilan énergétique et économique à long terme de l'utilisation d'une éolienne : le réel coût des dizaines de mètres-cubes de terre excavée, et du même volume de béton coulé et enfoui au sol pour l'y ancrer, la valeur absolue de la dépense énergétique de sa fabrication, le coût de son installation et de son exploitation sont autant de paramètres encore flous. Au-delà même, il faut comparer la somme de ces coûts à celle, future, imposée et supportée par nos enfants qui auront la charge de la détruire « écologiquement »... Et il n'est pas certain que cette somme ne soit pas supérieure à la totalité de l'énergie fournie par la machine tout au long d'une vie soumise aux ordres d'Eole.

C'est dire combien, à ce jour, il est nécessaire d'entendre le raisonnement des physiciens de l'énergie et des économistes plutôt que d'écouter le bruit de l'éolienne... Tout cela, pour « y voir plus clair » !

## Ouvrages à lire

Salt A.N., Hullar T.E. Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines. *Hear Res* 2010 ; 268 : 12-21. DOI10.1016/j.heares.2010.06.007.

Schmidt L. investigation on psychoacoustical and non-acoustical moderators for annoyance evoked by wind turbine noise. *J. Acoust. Soc. Am.* 2014 ; 135:n.4.

Knopper LD, Ollson Ch. Health effects and wind turbines : a review of the literature. *Environmental Health* 2011 ; 10 : 78.

Crichton F. et al. Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines ? *Health Psychology*.

Bedard A.J., Georges T.M. Atmospheric infrasound. *Physics Today* 2000 ; 53 : 32-37.

Shepherd D. et al. Evaluating the impact of wind turbine noise on health-related quality of life. *Noise & Health* 2011 ; 13 : 333-9.

Chouard C.H. et coll. Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme. Rapport à l'Académie Nationale de Médecine. *Bull Natle Acad Med* 2006 ; 190 : 753-4.

## Un accompagnement personnalisé pour vos patients !



e[n]tendre

La force d'un réseau,  
l'implication d'un indépendant

L'audioprothésiste Entendre est un indépendant qui s'engage personnellement et engage son équipe pour la satisfaction totale de vos patients.

Un accueil et un accompagnement personnalisés de vos patients tout au long des différentes étapes de leur appareillage.

Des produits et des services à la pointe de la technologie et de l'innovation, proposés par un réseau national.

Une des meilleures centrales d'achats en France, vos patients bénéficieront des meilleurs produits au meilleur prix.

