

5 à 7 de l'éolien

« Les effets de l'énergie éolienne sur la santé »

8 février 2018

Yverdon-les-Bains, Y-PARC

Programme de ce soir

17:00	Accueil et bienvenue	Denis Rychner <i>Chargé de communication, Canton de Vaud</i>
	Dossier santé de l'association Paysage Libre Vaud (PLVD)	Christine Lavanchy <i>Membre de PLVD</i>
	Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens (étude ANSES 2017)	Anthony Cadène (par vidéoconférence) <i>Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)</i>
	Les effets du bruit des éoliennes sur la santé (rapport sur mandat de l' OFEV 2017) et effets d'autres sources de bruit	Mark Brink <i>Office fédéral de l'environnement (OFEV)</i>
17:45	Discussion	
Dès 18:30	Verre de l'amitié	

5 à 7 de l'éolien du 8.02.18

Modération prévue par M. Laurent Bonnard

Les 5 à 7 de l'éolien – 8 février 2018

Développement éolien vaudois et santé publique

Estinnes en Belgique versus projets vaudois

Des machines similaires, notamment pour Eole Jorat Nord

Rappel:

- Le spectre sonore de l'éolienne industrielle appartient au monde de la basse fréquence et de l'infrason.
- Ce fait avéré est aujourd'hui admis par la communauté scientifique, politique et industrielle.
- Sur une proportion de riverains, on observe des migraines, des nausées, un sommeil perturbé, des maux d'oreilles, des angoisses voire des dépressions.



Références scientifiques:
voir le [dossier PLVD](#)



Estinnes en Belgique versus projets vaudois

Des machines similaires, notamment pour Eole Jorat Nord



Distance machine-1ère maison: 800m

Enercon E126

hauteur totale: 198.5m

diamètre de l'hélice: 127m

puissance acoustique 108.5 dB(A)

selon les données fournies
par [le fabricant](#).

perception des malaises usuels:
ressenti jusqu'à 1.5 km
perception des vibrations:
jusqu'à 800m (au minimum)

selon les témoignages et expériences
rapportées par [les riverains](#) que
nous avons contacté.



Extra – intra muros

Pas de différence, les murs ne protègent pas des infrasons


Investigation of the time dependent nature of infrasound measured near a wind farm
 Branko ZAJAMŠEK¹; Kristy HANSEN¹; Colin HANSEN¹

Niveau sonore à 3 km de la centrale (37 machines)

Niveau sonore à 9 km de la centrale (37 machines)

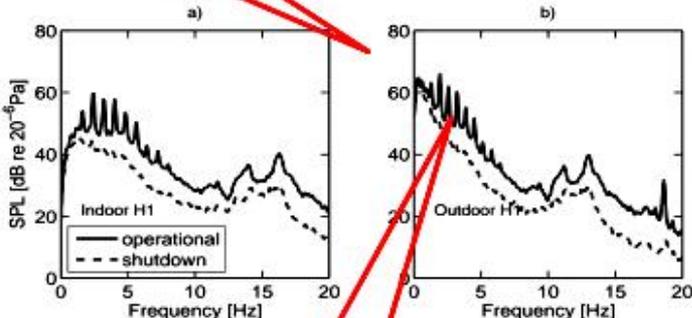
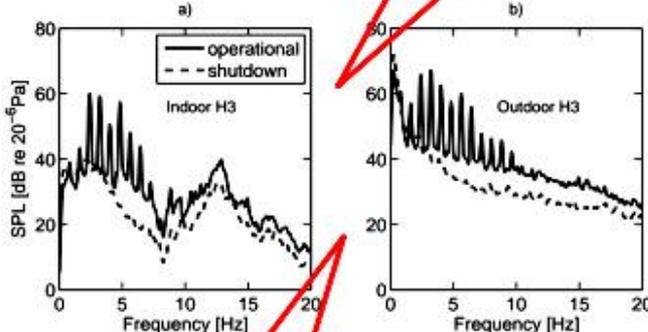


Figure 3 – Spectra comparison between operational and shutdown conditions for residence H1. The comparison is done for indoor (a) and outdoor (b).



Signature des rotors de la centrale

Mesures intérieures et extérieures. La signature sonore des rotors non filtrée par les murs



Les normes légales concernant le bruit:

Pas de protection contre les basses fréquences et les infrasons!
BALELEC 2012 ou les lacunes des normes légales. RTS, [4 mai 2013](#).



BALELEC
SOUS ÉCOUTES



RTS 4.5.2013 – BALELEC ET LES NORMES LEGALES

« Les basses fréquences (BF) de BALELEC 2012 ont été entendues jusqu'à 10km à la ronde »

« Un bruit sourd qui fait vibrer tout le corps »

« 400 PLAINTES ONT ÉTÉ ENREGISTRÉES »

« IL N'EXISTE AUCUNE LIMITATION DES BF AU NIVEAU FÉDÉRAL »

Note PLVD: les normes ont été respectées, max 100dB(A) pour ce genre d'événement.



RTS 4.5.2013 – BALELEC ET LES NORMES LEGALES

« 110 dB(C?) sont « embêtants » pour le voisinage. »

« le procédé de limitation n'a pas encore de réglementation. »

« Ils respectent les valeurs limites »
(*Dominique Luy, [24Heures mai 2012](#)*)

ANDRÉ CROUSAZ
RESP. RELEVÉS SONORES



RTS 4.5.2013 – BALELEC ET LES NORMES LEGALES

« Les basses fréquences influencent le rythme cardiaque des gens »

« Cela perturbe l'endormissement »

« Certains peuvent les ressentir de manière dérangeante »

NOTE PLVD:

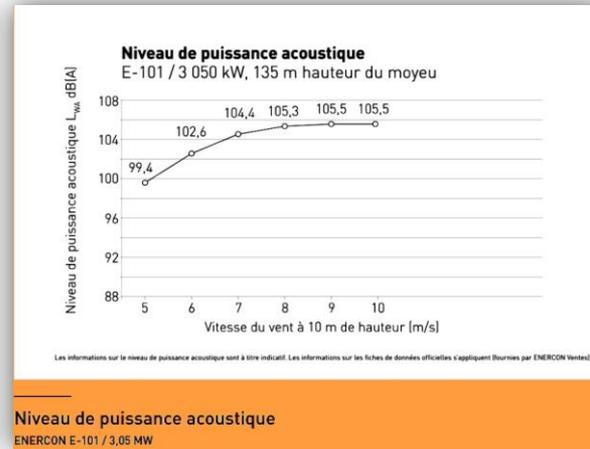
rotation d'une éolienne = 45-60rpm = fréquence cardiaque au repos.

PATRICK ANTONINI

POLICE DU COMMERCE DE L'OUEST LAUSANNOIS

BALELEC versus éolienne de 3 MW

Des nuisances qui voyagent sur 10 km, aussi pour les éoliennes.



- Le niveau sonore de BALELEC n'a jamais dépassé la valeur limite de 100dB(A).
En pratique, il a été mesuré entre 95 et 98 dB(A), selon le rapport du CE.
- La puissance sonore d'une machine de 3MW est > 105.5 dB(A) et ceci correspond à un niveau sonore d'environ 95dB(A), mesuré à hauteur de nacelle.



BALELEC versus éolienne de 3 MW

CE QU'IL FAUT RETENIR

- BALELEC 2012 a respecté les normes légales.
- Malgré ce respect, 400 plaintes ont été enregistrées dans un rayon de 10 km.
- Ceci signifie que **ces normes**, qui ne tiennent pas compte des basses fréquences, a fortiori des infrasons, **n'offrent aucune garantie pour la santé des riverains jusqu'à 10 km pour ce qui concerne** des émissions pulsées et répétitives telles que les basses fréquences (et infrasons) de concert ou **les émissions des éoliennes**.
- les normes basées sur des valeurs limites en dB(A) ne sont pas applicables pour les éoliennes industrielles.**



À l'étranger, la justice prend note

Décembre 2017 – Tribunal d'appel australien

§ - Le Tribunal a statué que **les nuisances sonores générées par les basses fréquences et les infrasons constituent une cause possible et probable de maladies, y compris l'hypertension et les maladies cardiovasculaires**, probablement lié en partie au sommeil perturbé et à la détresse psychologique - §

§ - Il a également jugé que **le système de pondération dB(A) n'est pas conçu pour mesurer le bruit des éoliennes** et n'est pas un moyen approprié pour mesurer ce bruit - §

SAINT-BRAIS IN VIVO – sous exposition chronique, les cas suivants ont été recensés:
*note: le village se situe à une distance inférieure à 1000 mètres des deux machines,
liste non exhaustive.*

Respect des normes légales selon l'exploitant ADEV

§ - angoisses, anxiété, concentration déficiente, carence du taux de globules blancs, femme 55ans.

§ - sommeil perturbé, humeur instable, réveils nocturnes après deux semaines de cohabitation seulement, jeune femme.

§ - cancer de la thyroïde, homme 68 ans.

§ - nodules sur cordes vocales avec récives, homme 60 ans.

§ - nodules cancéreux sur le cou d'une adolescente.

§ - syndrome de Ménière, homme 40 ans.

§ - graves problèmes équilibre et opération à cœur ouvert, homme soixantaine.

§ - deux cas de dépressions sévères.

§ - majorité des cas dans la partie centrale du village, zone de déménagements fréquents.

§ - etc.



Les infrasons selon la SUVA

les mots des riverains pour décrire les maux causés par les infrasons

SUVA:

- **Angoisse**
- **Fatigue**
- **Maux de tête**
- **Pression dans les oreilles**
- **Douleurs aux oreilles**
- **Sensation de vibration interne**
- Baisse de concentration
- Bouche sèche
- Tremblements au niveau de l'œil

RIVERAINS:

- **Angoisses**
- **Troubles du sommeil**
- **Migraines**
- **Douleurs aux oreilles, acouphènes**
- **Perception pression abdominale**
- Troubles psychiques
- Dépression

Les symptômes expliqués?

La recherche donne des pistes

CONCENTRATION DIFFICILE

ANGOISSES, DÉPRESSION

NAUSÉES ET VOMISSEMENTS

STRESS ET INSOMNIES

FATIGUE, HYPERTENSION, PROBLÈMES CARDIAQUES

explications: voir annexes

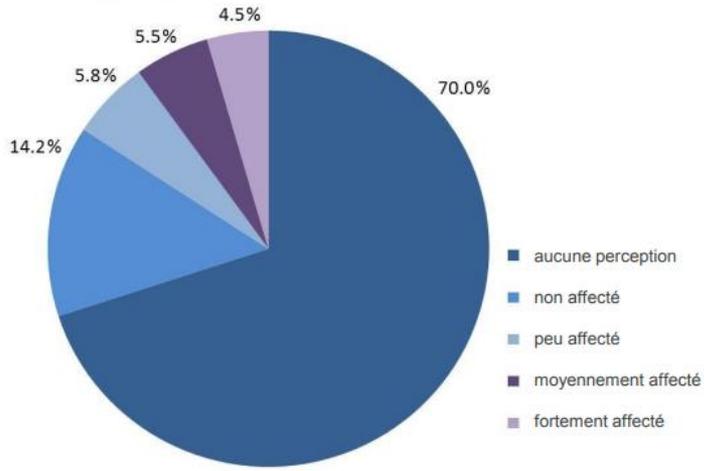


Des nuisances acceptables selon l'OFEN

Enquête datant de 2012

- Universités de Halle (D) et de Saint-Gall
- 467 personnes
- Habitant dans un rayon de 5 km max.
- Sept sites éoliens en Suisse*
- Témoignages fiables sur la vie à proximité d'une éolienne

Dérangements liés au bruit émis par les éoliennes

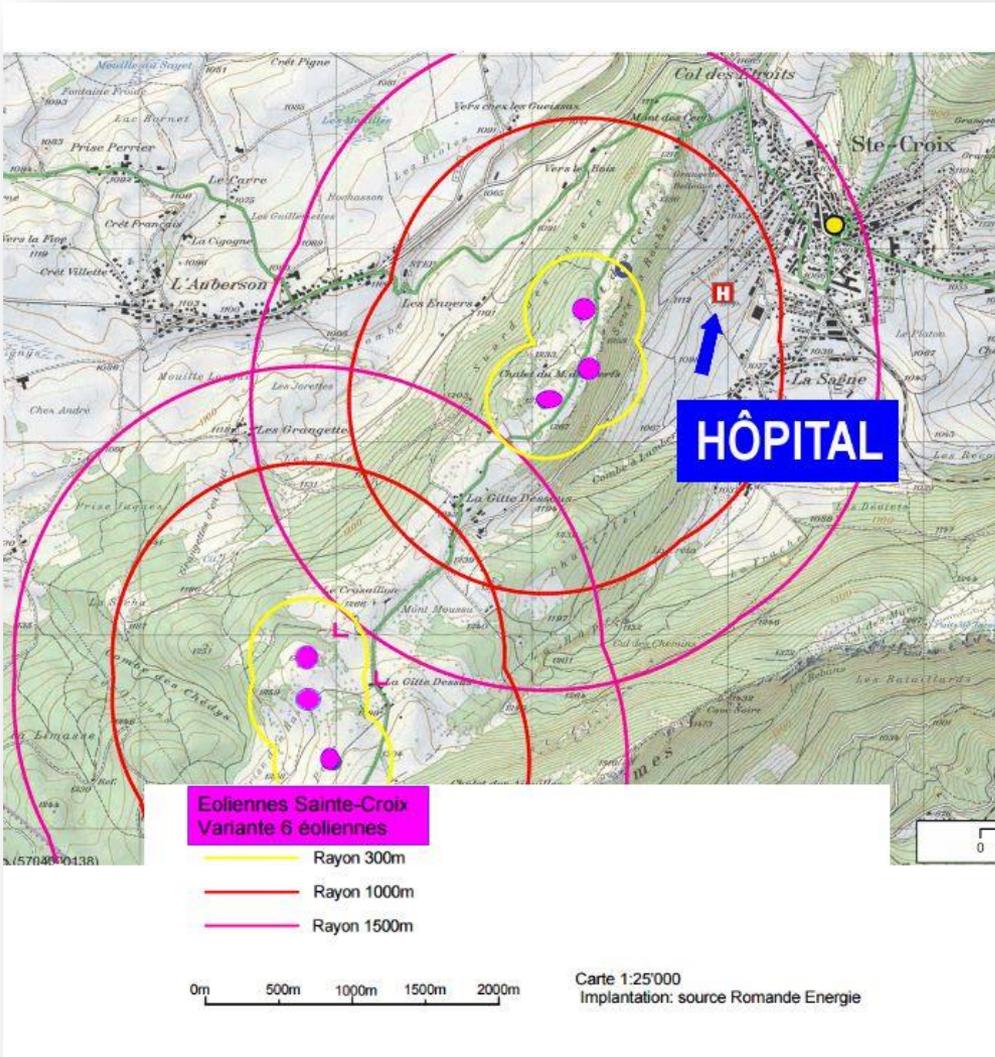


*Andermatt/UR, Collonges/VS, Entlebuch/LU, Martigny/VS, Mont-Crosin/BE, Le Peuchapatte/JU, Saint-Brais/JU

Impact total: 15.8% des personnes dans un rayon de 5 km



Extrapolation pour le cas de Sainte-Croix



Majorité de la population dans un périmètre de **1500 mètres**.

4732 habitants (2014)

Impact faible 5.8 %: 274 personnes.

Impact moyen 5.5%: 260 personnes.

Impact fort 4.5%: 213 personnes.

Total 747 personnes au minimum.



CONCLUSIONS A

la position de PLVD, au vu de tout ce qui précède:

§ - **Investigations sérieuses, mesures des basses fréquences et des infrasons.**

§ - **Un moratoire de 10 ans avant toute nouvelle construction.**

§ - **Ces 10 ans devront permettre de conduire des recherches portant sur tous les impacts.**

La Suisse n'a pas besoin d'éoliennes avant 2030, aux dates de fermeture de Gösgen (2029) et de Leibstadt (2034).

Pour rappel, 1000 éoliennes ne produisent même pas la moitié de Leibstadt (4TWh, selon les estimations de l'OFEN, versus 9TWh/an).

CONCLUSIONS B

des questions en guise de point final

Dans le cadre du programme éolien vaudois, qui:

§ - est responsable des conséquences sanitaires?

§ - donne les garanties nécessaires?

§ - paie si les machines causent des maux et des maladies?

§ - les communes et autorités qui donnent les permis de construire?

§ - le canton qui approuve les projets?

§ - l'exploitant?

§ - le fournisseur des machines?

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Dans le cadre du programme éolien vaudois, qui:

§ - est responsable des conséquences sanitaires?

§ - donne les garanties nécessaires?

§ - paie si les machines causent des maux et des maladies?

§ - les communes et autorités qui donnent les permis de construire?

§ - le canton qui approuve les projets?

§ - l'exploitant?

§ - le fournisseur des machines?



ANNEXES I

Les symptômes expliqués?

La recherche donne des pistes

CONCENTRATION DIFFICILE

- Capacité d'apprentissage altérée, lésion neuronales. (rats, in vivo)
- Augmentation significative concentration du glutamate, acteur de l'apprentissage et de la mémoire.
(astrocytes, cellules cérébrales, rats, in vitro)
- Modification des propriétés de l'hippocampe. (rats, in vivo)

ANGOISSES, DÉPRESSION

- Les infrasons modifient l'activité neuronale, les zones cérébrales liées au contrôle des émotions sont impactées, mise en évidence par IRM.

NAUSÉES ET VOMISSEMENTS

- Description du mécanisme du mal des transports.
- Analogie possible entre le pic nauséal et la fréquence émise par les aérogénérateurs.

STRESS ET INSOMNIES

- Augmentation significative du taux de cortisol observées sur plusieurs espèces animales sauvages et domestiques, mammifères et oiseaux.
(oies, porcs, blaireaux, tétras, rennes)
 - Effet dose-distance observé.
- Altération de la croissance pondérale.
 - Modification tissulaire.
- Les animaux ne s'habituent pas avec le temps et le stress persiste.

FATIGUE, HYPERTENSION, PROBLÈMES CARDIAQUES

- Modification de la pression artérielle.
(humains, in vivo)
- Modification rythme cardiaque, augmentation de la pression.
(rats, in vivo)
 - Modification de la coagulation.
(cobayes, in vivo)
- Altération des facultés d'endurance.
(rats, in vivo)
- Le bruit des éoliennes altère la physiologie du sommeil.
(humains, in vivo)

ANNEXES II

Dossier santé PLVD

Références et mises à jour

[DOSSIER SANTÉ PLVD](#)

MISE À JOUR SEPTEMBRE 2016

[DOCUMENT COMPLET ICI](#)

LES SYMPTÔMES EXPLIQUÉS? [les pistes ici](#)

LES ACTUALITÉS INTERNATIONALES, [ici](#)

L'ÉTUDE DE L'OFEN, [quelques considérants ici](#)

L'ÉTUDE ÉQUITERRE, [quelques considérants ici](#)

LA FICHE INFRASONS DE LA SUVA, [quelques notes ici](#)

LA REVUE DE PRESSE SCIENTIFIQUE, [ici](#)

PROPOSITION DE PROTOCOLE DE RECHERCHE, [ici](#)

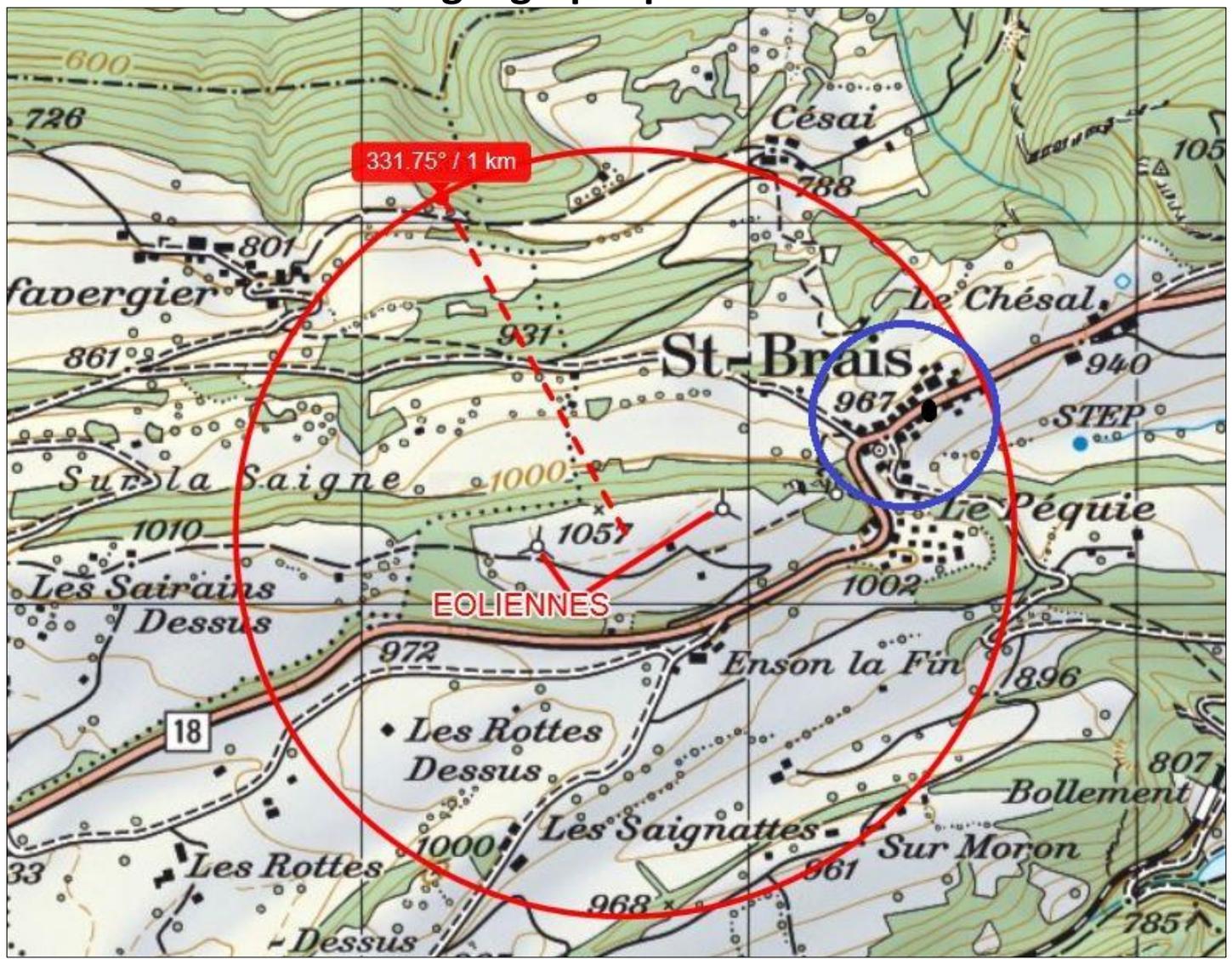
MISE À JOUR DÉCEMBRE 2017

[DOSSIER COMPLET ICI](#)



ANNEXES III

Situation géographique de Saint-Brais





BASSES FRÉQUENCES SONORES - INFRASONS DES ÉOLIENNES ET SANTÉ

Résultats de travaux d'expertise de
l'Anses (mars 2017)

5 à 7 de l'éolien
- 8 février 2018 -



Contexte de ces travaux d'expertise

Une problématique sanitaire :

Des riverains de parcs éoliens se plaignent de divers symptômes qu'ils attribuent aux infrasons des éoliennes (domaine du bruit peu pris en compte / réglementation)

Ministères (gestion des risques)

Faut-il adapter la réglementation ?

Il y a-t-il des effets sanitaires /
infrasons des éoliennes ?



Les ministères saisissent l'Anses

Actions de gestion

Anses (évaluation des risques)

Quel état actuel des connaissances scientifiques sur les effets sanitaires potentiels des basses fréquences et infrasons des éoliennes ?

Groupe de travail (8 experts)

- 3 ans de travail (avril 2014 - octobre 2016)
- 10 auditions :
 - riverains (2) et associations de riverains (2)
 - industriels et syndicats de l'industrie de l'éolien (3)
 - spécialistes scientifiques (3)
- 3 sites éoliens étudiés
- 2 commandes de travaux externes
 - revue des réglementations
 - analyse socioéconomique du contexte éolien



Constats initiaux relatif au contexte éolien

➤ Des tensions socio-économiques autour des éoliennes

Des espaces décisionnels à différents échelons intégrant des sujets clivants (économiques, énergétiques, politiques) et impliquant des acteurs dont les objectifs diffèrent (ou sont perçus comme tels)

La santé ne constitue qu'un sujet parmi d'autres
(plus souvent facteur d'opposition que d'adhésion)

➤ État des lieux des préoccupations sanitaires

Il existe de réelles situations de mal-être

Une caractérisation complexe de la situation
(ressenti de santé / expositions acoustiques complexes)

Des mécanismes ou effets sanitaires faisant l'objet de préoccupations chez les riverains

- Vibroacoustic disease (VAD)
- Wind turbine syndrome (WTS) ou syndrome éolien
- Effets cochléovestibulaires



Large revue de la littérature scientifique

Plus de 600 documents répertoriés et analysés

➤ Vibroacoustic disease (VAD)

Hypothèse d'effet non validée pour expliquer les symptômes rapportés

(biais méthodologiques majeurs des quelques études sources, résultats non cohérents avec les autres travaux existants, travaux d'une unique équipe s'autocitant, publiant le plus souvent des synthèses dans des revues non soumises à comité de lecture, mécanismes d'effet non cohérent)

➤ Syndrome éolien (WTS)

Essentiellement une **liste de symptômes non spécifiques**

Un syndrome relié à l'exposition aux éoliennes (**non spécifique aux IBF**)

Pas de mécanisme d'effet proposé autre que celui des effets du stress

➤ Effets cochléovestibulaires

Des réponses physiologiques du système cochléovestibulaire en réaction à des stimuli **IBF de fortes intensités**



Effets physiologiques observés **en laboratoire** pour des expositions particulières
(≠ exposition environnementale au bruit éolien)



Absence de lien documenté entre survenue de ces effets physiologiques et effet sanitaire
(pathologique)



Revue élargie aux relations entre expositions aux IBF et état de santé

➤ Études expérimentales / niveau sonore comparable

Peu d'études spécifiques aux IBF des éoliennes

Aucune association entre marqueurs physiologiques recherchés pouvant identifier un effet

Effets constatés :

- gêne autodéclarée
- effet nocebo constaté / IBF des éoliennes

➤ Études expérimentales / fortes intensités sonores

Des connaissances peu stabilisées pour des expositions régulièrement rencontrées dans le cadre professionnel (effets peu évidents, études anciennes)

Essentiellement des **effets peu spécifiques, souvent réversibles** pour des niveaux raisonnables

➤ Études épidémiologiques autour de parcs éoliens

Essentiellement des études relatives au bruit audible, pour des effets autodéclarés et transversales

Peu d'éléments d'information pertinents au final / IBF



Conclusions (1/2)

1) Rappel du contexte : il existe des situations de mal-être et les IBF ne constituent qu'une hypothèse d'explication parmi d'autres à ces situations

2) Les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore.

Des caractéristiques non exceptionnelles puisque d'autres sources sonores comparables, naturelles (vent notamment) ou d'origine anthropique (poids-lourds, pompes à chaleur, etc.) existent couramment dans le paysage sonore urbain et rural

3) Rappel : les infrasons peuvent être perçus à très forts niveaux

4) À 500 m, les infrasons des éoliennes ne sont pas audibles

➡ Pas de nuisance liée à l'audibilité directe des infrasons du bruit éolien



Hypothèse de perception indirecte possible *via* la modulation d'amplitude du spectre audible ? (connu pour des niveaux plus forts, non vérifié expérimentalement / bruit éolien plus faible)

5) Rappel : l'inaudibilité d'un bruit n'exclut pas l'existence de possibles effets sanitaires



Conclusions (2/2)

- 6) *En raison de ses faibles bases scientifiques, la « vibroacoustic disease » (VAD) ne permet pas d'expliquer les symptômes rapportés*
- 7) *Des mécanismes d'effets hypothétiques pour des IBF non audibles via le système cochléovestibulaire qui restent à confirmer*

Des réponses physiologiques observées en laboratoire



Réalité de ces effets pour des expositions réalistes aux IBF d'éoliennes ?



Effet physiologique ≠ effet sanitaire

L'examen des données expérimentales et épidémiologiques disponibles ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo



Connaissances bruit-santé

- **Concrétiser ou non la piste explicative des effets cochléovestibulaires**
via des études cliniques/expérimentales en s'aidant des signatures physiologiques objectives de ces effets et des progrès instrumentaux ;
- **Caractériser la composante des plaintes liée au bruit audible des éoliennes**
(études de psychoacoustique / modulation d'amplitude)
- Étudier les **mécanismes d'action du stress**, dont l'effet nocebo
(en s'appuyant notamment sur les progrès en neurosciences)
- **Études épidémiologiques ?** (étude de faisabilité en cours)

Renforcement des connaissances / expo

- Pour les IBF :
 - **normalisation du mesurage**
 - mise au point d'un **modèle de prévision numérique des expositions**
- Pour le bruit de manière générale, afin d'améliorer la comparabilité :
 - méthode harmonisée / **modulations d'amplitude**
 - détermination d'une **méthode unique de prévision du bruit**



Information des riverains

- **Améliorer l'information rendue disponible aux riverains / projet de parc**
 - Transmission le plus en amont possible
 - Amélioration de la visibilité des enquêtes publiques (milieu rural notamment)
 - Mise à disposition d'un état des connaissances actualisé
- Favoriser la **concertation**, le plus en amont possible des projets
- Définir **les interlocuteurs au niveau local** et mieux les impliquer

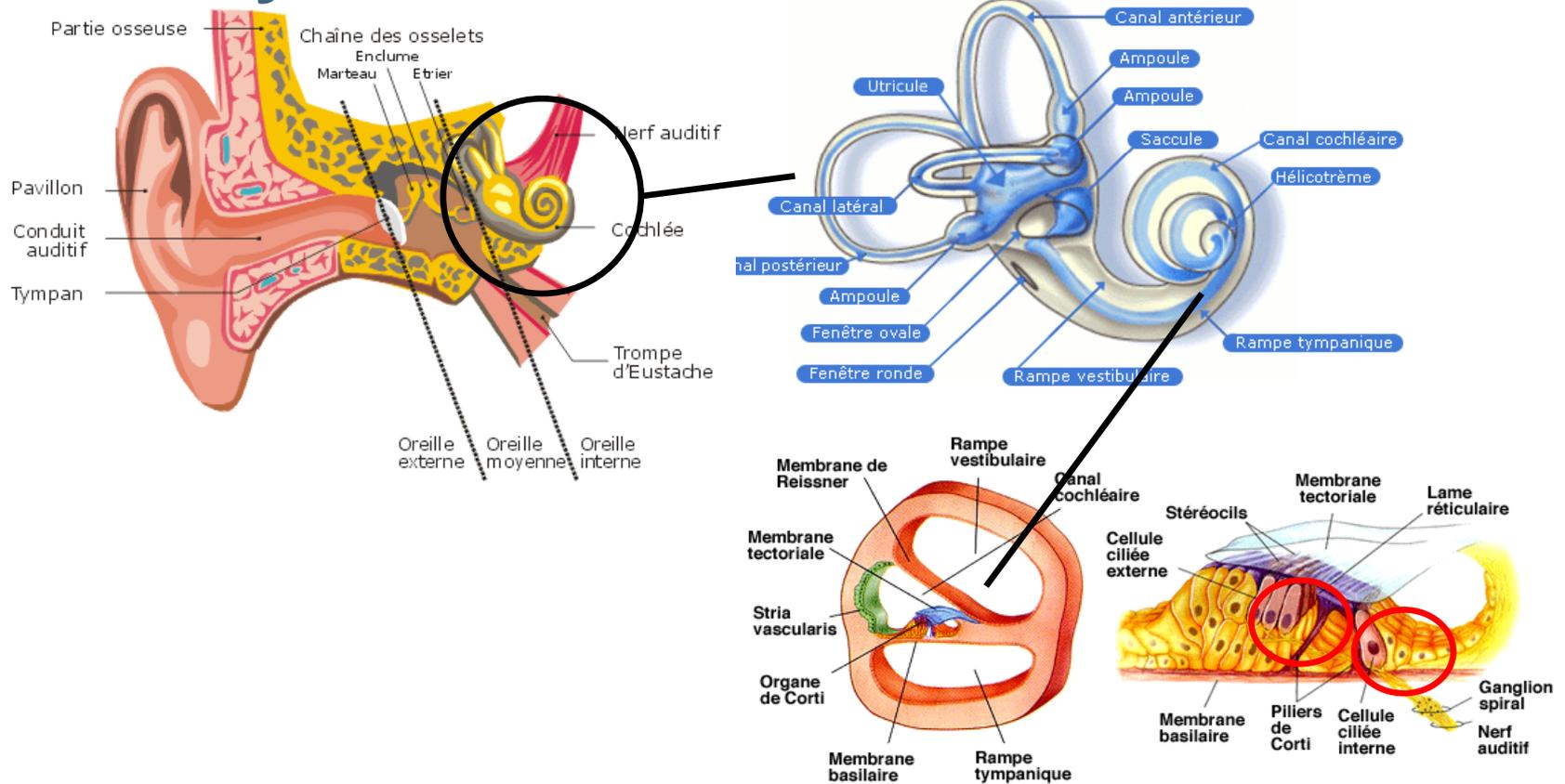
Réglementation

- **Contrôle systématique de la puissance acoustique des éoliennes avant mise en service** (vérification de la pertinence de ce facteur essentiel / simulations numériques)
- **Mesurage en continu du bruit** des parcs éoliens
 - But :
 - suivre l'évolution des expositions et identifier/caractériser des périodes de dépassement
 - disposer de mesures de bruit à confronter à des journaux de gêne

***Merci de
votre attention !!***

Annexe 1 : effets cochléovestibulaires

Système cochléovestibulaire



Annexe 1 : effets cochléo-vestibulaires

En laboratoire :

Des réponses physiologiques du système cochléo-vestibulaire / stimuli IBF

➤ *Réponse physiologique non auditive du vestibule / IBF*

Connu chez l'être humain (test de potentiel évoqué otolithique - PEO) : réponses physiologiques suite à un signal impulsionnel BF à la base du vestibule

Un infrason qui n'active pas les CCI¹⁾ (cellules sensorielles) peut activer les CCE²⁾

- *Modulation du signal audible par les infrasons (non directement audibles) via les CCE*
- *Induction d'un signal nerveux non-auditif par les CCE (stimulation « non classique »)*
- *Déséquilibre ionique et volumique des liquides cochléaires par une exposition prolongée à des IBF de fortes intensités*

¹⁾ cellules ciliées internes

²⁾ cellules ciliées externes

5 à 7 de l'éolien

Les effets du bruit des éoliennes sur la santé (rapport sur mandat de l' OFEV) et effets d'autres sources de bruit

PD Dr. Mark Brink

BAFU, Abt. Lärm und NIS

OFEV, Division Bruit et RNI



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Bundesamt für Umwelt BAFU
Office fédéral de l'environnement OFEV
Ufficio federale dell'ambiente UFAM
Uffizi federal d'ambient UFAM
Federal Office for the Environment FOEN



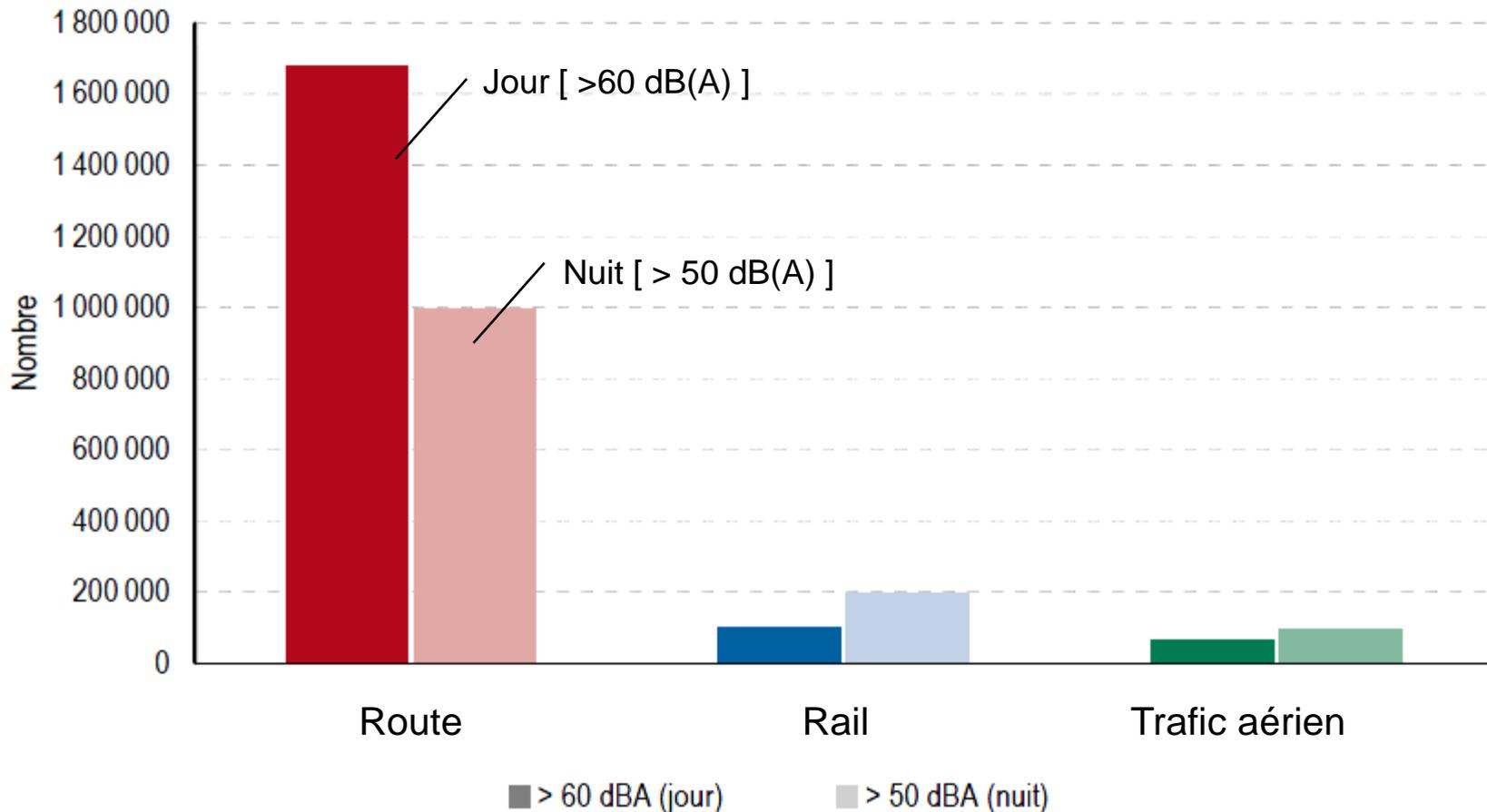
La vision de l'OFEV
Division Bruit et RNI

- La population est protégée du bruit de sorte que sa santé soit préservée
- Les lieux de vie calmes sont protégés et promus

Pollution sonore en suisse

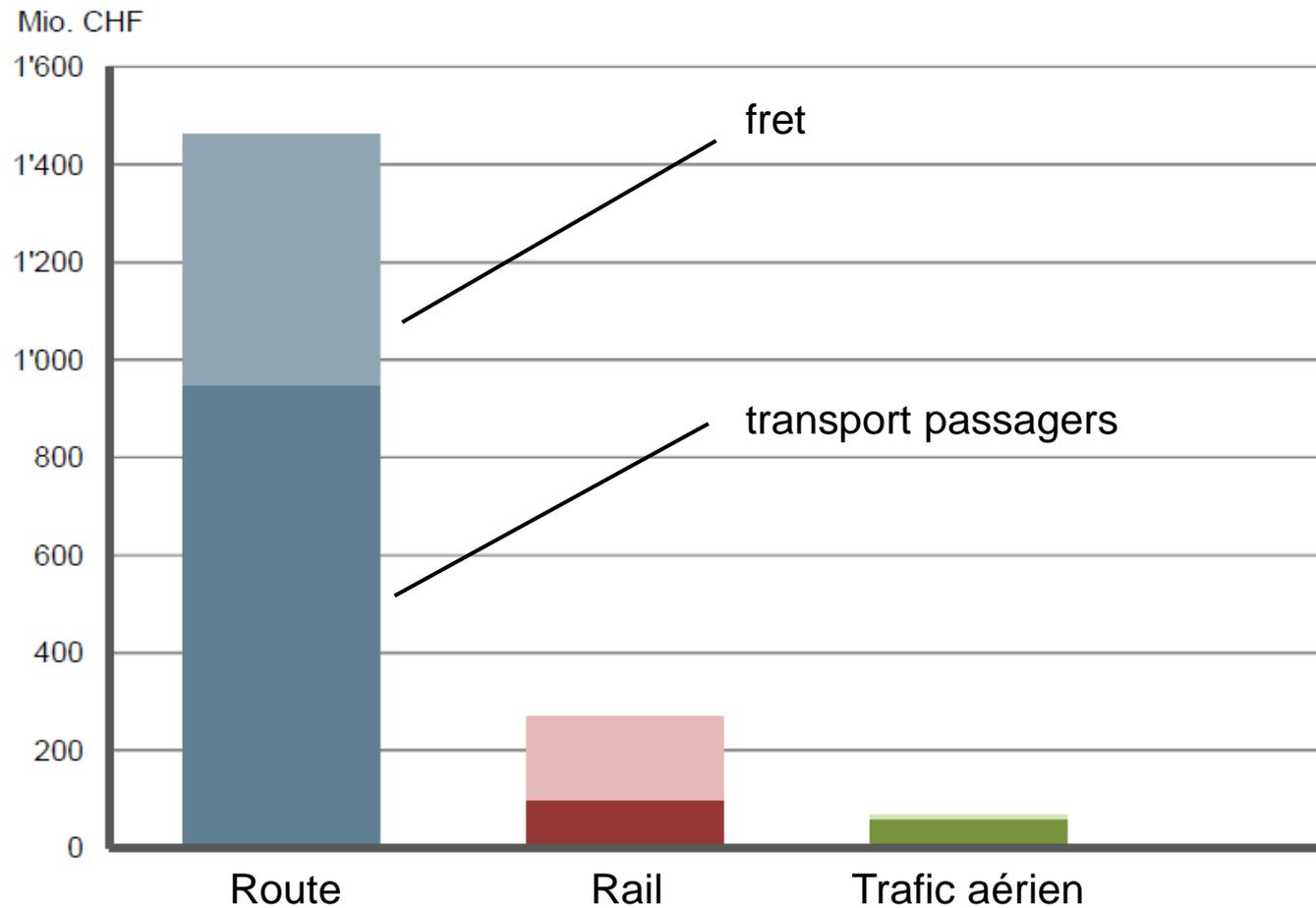
Résultats du monitoring national suisse (2007), Base de données: sonBASE

Nombre des personnes exposées à des niveaux sonores élevés:



Répercussions économiques du bruit (en CHF)

Coûts externes du bruit en Suisse (2010):



Trois catégories d'effets du bruit sur l'homme

Effets auditifs

- perte auditive

Effets biologiques extra-auditifs

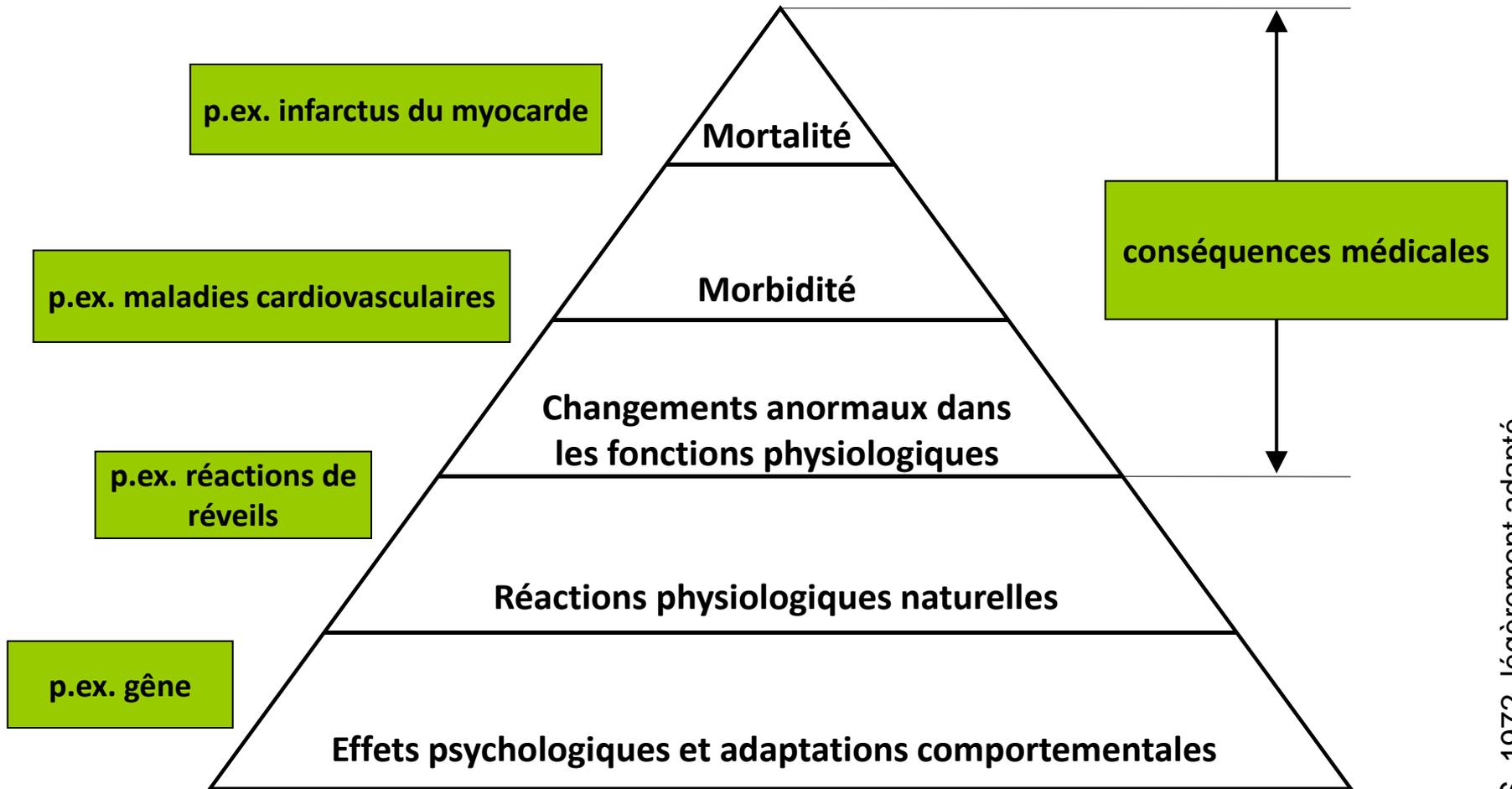
- cardiovasculaire
- endocrinologue
- effets sur le sommeil (p.ex. réveils)

Effets subjectifs

- nuisance sonore / gêne
- effets sur la communication
- effets sur la performance cognitive
- masquage de sons
- autres...

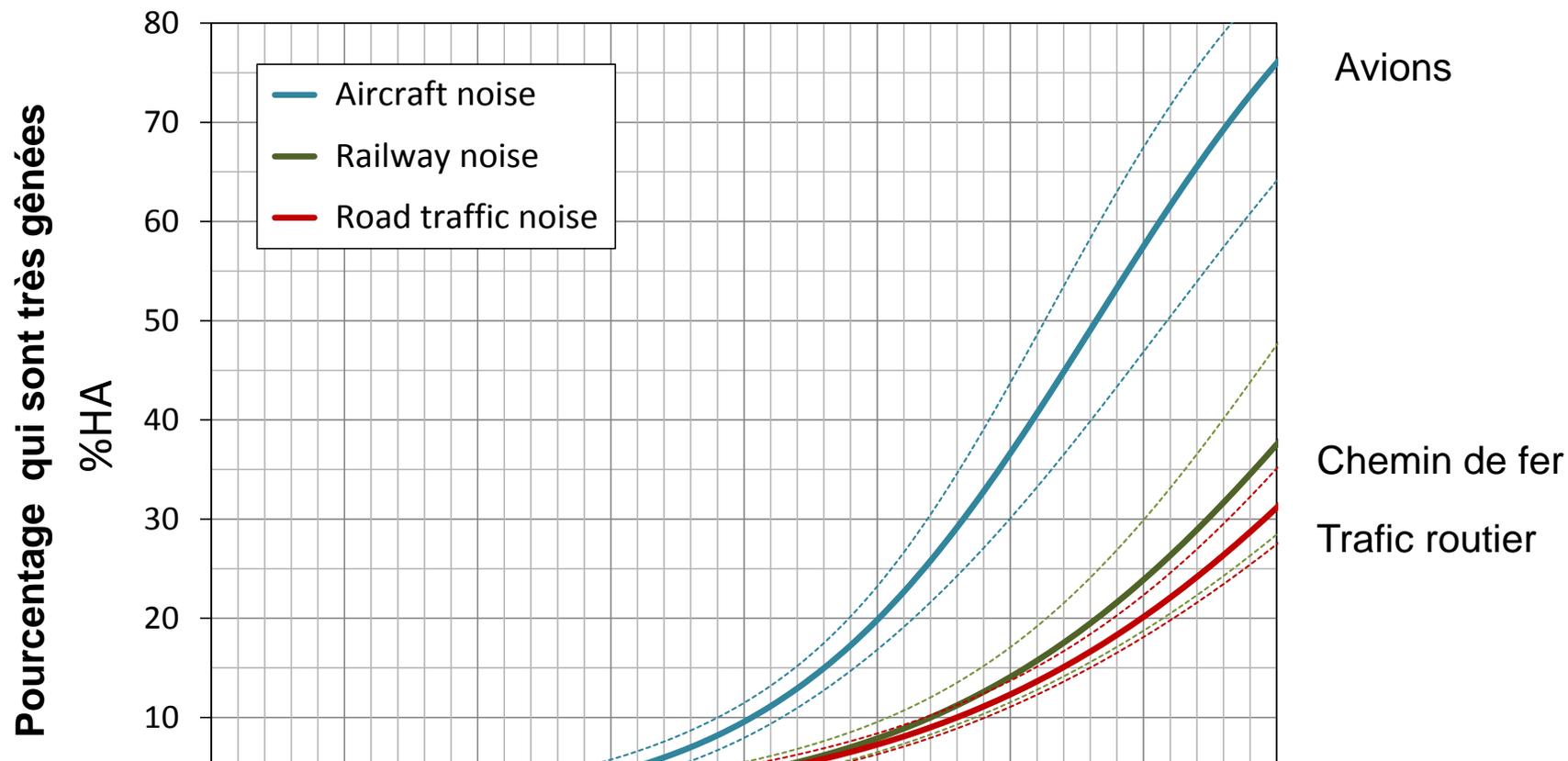
Le bruit et ses effets sur la santé

Pyramide des réactions biologiques et psychologiques au bruit



Relation dose-réponse pour différentes sources de bruit

Résultats de l'étude SiRENE en Suisse (2017)



La relation dose-réponse (gêne) est différente pour chaque source du bruit (trafic aérien → trafic ferroviaire → trafic routier)

Health effects related to wind turbine sound

Frits van den Berg

Public Health Service Amsterdam
Amsterdam, the Netherlands

Irene van Kamp

National Institute for Public Health and the Environment
Bilthoven, the Netherlands

Summary

This report reviews recent literature on health effects related to wind turbines. This has been done at the request of the Swiss Federal Office for the Environment. The request was to give an overview of the conclusions from the more recent scientific reviews with respect to the health effects of sound from wind turbines. Questions about health effects often play a prominent role in local discussions on plans for (an extension of) a wind turbine farm.

Noise annoyance is the most often described effect of living in the vicinity of wind turbines. Annoyance from other aspects, such as shadow flicker, the visual (in)appropriateness in the landscape and blinking lights, can add to the noise annoyance. Some people report annoyance (irritation, anger and anxiety) if they feel that the quality of their surroundings and living conditions will deteriorate or has deteriorated due to the siting of wind turbines. Long lasting annoyance can lead to health complaints. There are less data available to evaluate the effects of wind turbines on sleep. Sleep disturbance is found to be related to annoyance, but there is no clear relation with the level of wind turbine sound. From knowledge about transportation sound, sleep disturbance can be expected at high levels of wind turbine sound. There is no evidence for other direct health effects. Other (indirect) health effects that have been reported on an individual basis could be a result of chronic annoyance.

These are the main conclusions of a literature survey performed by the Municipal Health Service (GGD) Amsterdam and the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), both in the Netherlands. Residential sound levels from wind turbines are lower than those from comparable sources, such as traffic or industry, but are experienced as more annoying. This is possibly caused by the typical swishing or rhythmic character of the sound. Perhaps the low frequency component of wind turbine sound also leads to extra annoyance, as is the case with other sources. However, there is no evidence of an effect specifically related to the low frequency component. It has been suggested that a direct effect of infrasound on persons has been underestimated, but available knowledge does not support this. Perhaps the effect of rhythmic pressure pulses on a building can lead to added indoor annoyance and should be further investigated. Besides the wind turbine sound as such, personal characteristics, the local situation and the conditions for planning a wind farm also play a role in reported annoyance. For example, at equal noise levels, people report more annoyance when they can actually see a wind turbine, or less annoyance, when they benefit from the wind turbine or farm. Other factors that should be taken into account when interpreting annoyance scores are noise sensitivity, privacy issues and social acceptance.

1. INTRODUCTION

This text gives an overview of knowledge about wind turbine sound and its effects on neighbouring residents. It emphasizes knowledge from scientific publications, where peer-reviewed

articles are most eminent. However, some scientific reports and papers presented at conferences also provide important and often reliable information.

The screenshot shows the website of the Swiss Federal Office for the Environment (OFEV). The page title is 'Bruit: Études'. It lists several publications related to wind turbine noise and health effects, including a PDF report from 2017 and other documents in German. The interface includes navigation menus, a search bar, and a list of search results with brief descriptions and dates.

Les auteurs:

Frits van den Berg
Public Health Service Amsterdam
Amsterdam, the Netherlands

Irene van Kamp

National Institute for Public Health and the Environment



Buts du projet:

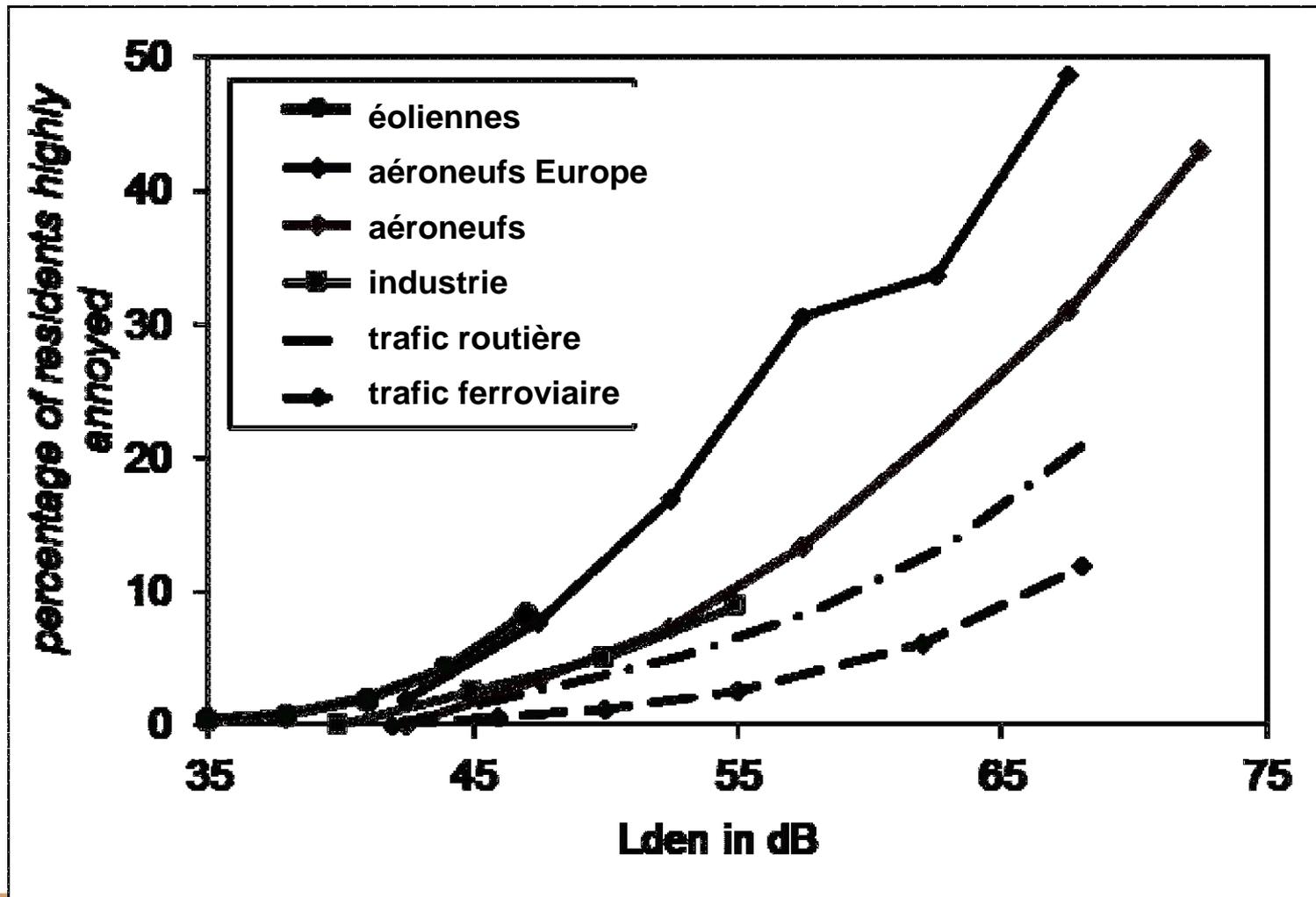
- Obtenir une synthèse des études sur les effets du bruit éolien sur la santé
- Attention particulière: basse fréquences et infrasons
- Méthode: revue de littérature

Sources incluses dans la revue de littérature:

- Revues (depuis 2009)
- Etudes originales avec "peer review" (2015-2017)
- Littérature grise sur le sujet

Pourcentages de personnes très gênées par des éoliennes

Source: Rapport OFEV



Conclusions du rapport (1/2)

- Les études scientifiques disponibles ne fournissent pas de réponse définitive à la question de savoir si le bruit des éoliennes peut avoir des effets sur la santé différents de ceux d'autres sources de bruit.
- La gêne est le principal effet sur la santé associé à l'exposition au bruit d'une éolienne.
- Les perturbations du sommeil sont possible lors de niveaux de bruit des éoliennes élevés.
- Les niveaux sonores résidentiels des éoliennes sont inférieurs à ceux de sources comparables, comme le trafic ou l'industrie, mais ils sont ressentis comme étant plus gênants.
- Il n' y a actuellement pas de preuve d'un effet spécifiquement lié aux basses fréquences ou aux infrasons des éoliennes.
- Egalement, il n'est pas plausible que l'intensité du champ électromagnétique à proximité d'éoliennes ou de câbles souterrains connexes constitue un risque pour la santé.

Conclusions (2/2)

- Modérateurs importants pour l'effet de gêne:
 - Visibilité (plus de nuisance avec plus de visibilité)
 - Avantages économiques (moins de désagréments lors d'avantages économiques)
- Pondération des fréquences avec le filtre 'A':
Justifié pour des niveaux d'immission entre 35 et 45 dB(A)
- Quintessence (officielle) de l'OFEV:
 L'évaluation du bruit des éoliennes basé sur le **son audible** est suffisante afin de protéger la santé de la population

Questions?

Contact:

noise@bafu.admin.ch

<http://www.bafu.admin.ch>

5 à 7 de l'éolien

Pour plus d'infos...

Pour obtenir la présentation de ce jour
Pour plus d'informations sur la Plateforme éolienne vaudoise

www.vd.ch/plateforme-eolienne