

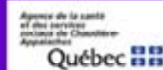


Bruit environnemental et effets sur la santé

Richard Martin, agent de recherche
Direction de santé publique et de l'évaluation
de Chaudière-Appalaches

En collaboration avec Pierre Deshaies^{1,2,3,4} MD

- (1) Hôtel-Dieu de Lévis
- (2) Direction de santé publique et de l'évaluation Chaudière-Appalaches
- (3) Institut national de santé publique du Québec
- (4) Université Laval



Plan

- Rôles de la Santé publique
- Concepts : nuisance et santé
- Bruit
 - Principales sources de bruit
 - Effets du bruit sur la santé et modèle simplifié
 - Valeurs guides
- Conclusion

Rôles importants de la santé publique

- Informer la population : état de santé, problèmes prioritaires, groupes vulnérables, principaux facteurs de risque, interventions jugées efficaces
- Identifier situations qui présentent un danger pour la santé de la population et mise en place des mesures nécessaires

Nuisance

- Sentiment de déplaisir associé à un « agent » ou à une condition considérée comme affectant négativement un individu ou un groupe

Source : Lindvall T et Radford TP. *Measurements of annoyance due to exposure to environmental factors*, Environ Res 1973; 6:1-36

Nuisance (*suite*)

- Concept administratif
- Concept légal (code civil)
- Concept utilisé notamment en recherche sur le bruit
- Notion de incommodant, agent « nuisible »
- Exposition environnementale - - -> nuisance
- - -> effets à la santé
- Chronicité, intensité, éléments de perception modulent grandement les effets à la santé

La santé (OMS, 1946)

- État de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité.

La santé (Alma-Ata 1978)

- (...) que la santé, qui est un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité, est un **droit fondamental** de l'être humain, et que l'accès au **niveau de santé le plus élevé possible est un objectif social extrêmement important** qui intéresse le monde entier et suppose la **participation de nombreux secteurs socioéconomiques** autres que celui de la santé.

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 - BAPE - Autoroute 73

7

Au Québec...La santé

- Loi sur les services de santé et les services sociaux (L.R.Q., chapitre S-4.2, article 1)
[...] a pour but le **maintien et l'amélioration de la capacité physique, psychique et sociale** des personnes [...]
- Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., chapitre Q-2, article 20)
Nul ne doit émettre [...] un **contaminant** [...] dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement ou est susceptible de **porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain** [...]

8



Quelques notions de base à propos du bruit

- Bruit se mesure en décibels (dB)
- Échelle logarithmique
- Le bruit double en intensité à chaque augmentation de 3 dB

Niveau sonore	Augmentation Puissance acoustique
45 dBA	-
48 dBA	2 fois
51 dBA	4 fois
54 dBA	8 fois
57 dBA	16 fois

Son vs Bruit



- **Son**
 - Sensation produite dans l'appareil auditif par une vibration acoustique.
- **Bruit**
 - Toute sensation auditive désagréable ou gênante.
 - Phénomène acoustique produisant une sensation considérée comme désagréable, gênante ou traumatisante

Source: <http://www.olf.gouv.qc.ca/ressources/gdt.html>

Bruit



- Le son pour les uns devient du bruit pour les autres...
- Bruit au travail versus bruit environnemental
 - Au sens large, le bruit environnemental (bruit communautaire) est tout bruit en dehors du milieu de travail

Bruit environnemental

- Plusieurs typologies possibles
 - Selon le type de source de bruit
 - Selon le lieu où le bruit est émis
 - Selon le lieu où le bruit est perçu
 - ...

Bruit environnemental

- Typologie proposée selon la source
 - Transport (air, routes, rail)
 - Loisirs bruyants (disco, bar, motoneige, tir, ...)
 - Voisinage (tondeuse, souffleuse, chien, thermopompe, ...)
 - Intérieur résidence (télévision, musique, ...)
 - Construction, milieux de travail
 - ...

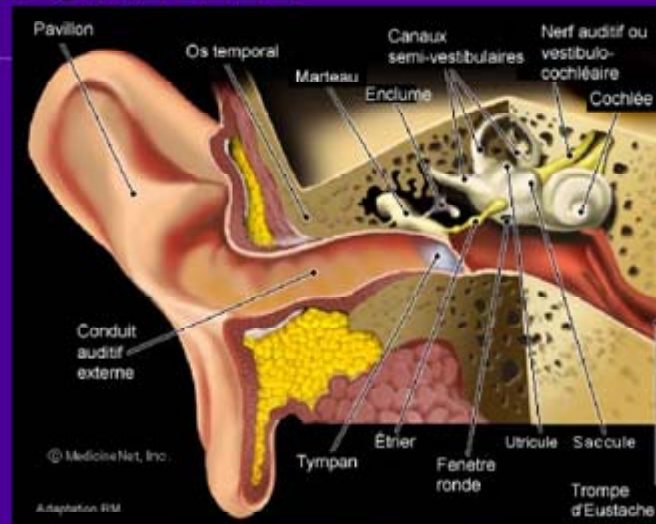
Bruit environnemental

- Typologie proposée selon le lieu où perçu
 - Au travail: milieux de travail bruyants
 - Environnement:
 - Lieux publics fermés (écoles, hôpitaux, discos, ...)
 - Milieux ouverts ou extérieurs (quartiers résidentiels, rues piétonnières, parcs, ...)
 - Dans l'habitat et lieux de résidence

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

15

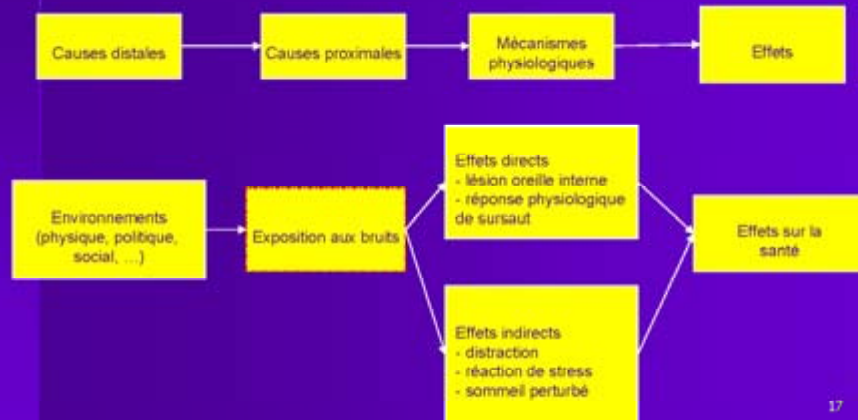
L'OREILLE



Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

16

MODÈLE SIMPLIFIÉ (INSPIRÉ PAR MODÈLES OMS)



17

Effets physiologiques



- Adaptation au niveau cognitif et de sa perception
 - Peut devenir moins dérangeant (subjectivement) avec le temps
- Pas d'adaptation au niveau physiologique (réponse de type « fight or flight ») à chaque bruit
 - Mécanismes physiologiques de stress
 - Adrénaline, cortisol

18

Effets du bruit environnemental sur la santé



- Preuves suffisantes
- Preuves limitées

19

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

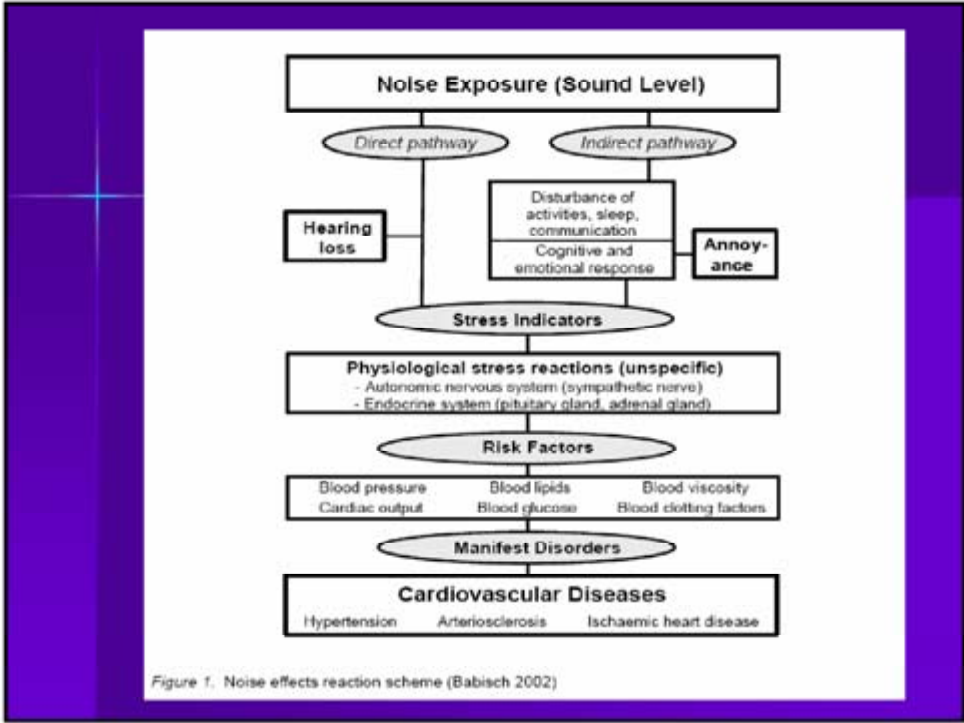
Effets du bruit environnemental sur la santé – Preuves suffisantes - MCV

- Infarctus du myocarde et bruit transport
 - Revue systématique et méta-analyse
 - 61 études épidémiologiques
 - Plausibilité biologique

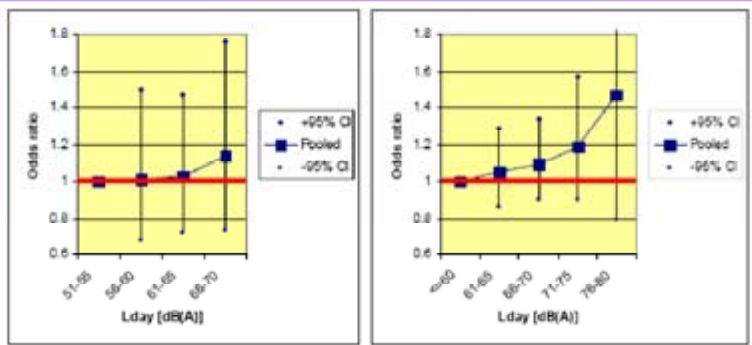
Source : Babisch, W. **Transportation Noise and Cardiovascular Risk. Review and Synthesis of Epidemiological Studies, Dose-effect Curve and Risk Estimation.** Federal Environmental Agency, Berlin, Germany, 2006 disponible à <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/dateien/2997.htm>

20

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73



Effets du bruit environnemental sur la santé – Preuves suffisantes - MCV



Figures 13 and 14. Pooled effect estimates (meta analysis) for descriptive and analytic noise studies of the association between road traffic noise level and the prevalence (left graph) and incidence (right graph), respectively, of myocardial infarction (odds ratio \pm 95% confidence interval (CI))

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves suffisantes-MCV**

- Bruit routier: portion attribuable de 3% des infarctus du myocarde en Allemagne (Babisch, 2006)
- Augmentation des maladies cardiovasculaires (MCV) en général
- Applicable vraisemblablement au transport aérien et ferroviaire, avec ajustement des niveaux de bruit

23

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves suffisantes-Audition (surdité)**

- Perte auditive temporaire
- Perte auditive permanente (surdité neurosensorielle permanente)
 - À doses équivalentes de bruit (niveaux, durée, type), le risque est le même qu'en milieu de travail (norme ISO 1999-1990)

24

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves suffisantes-** **Conséquences surdité**

- Problème d'écoute et de communication
 - Au travail
 - À la maison (couple, enfants)
 - Vie sociale
- Isolement social
- Dangers pour la sécurité au travail

25

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves suffisantes-** **Acouphènes**

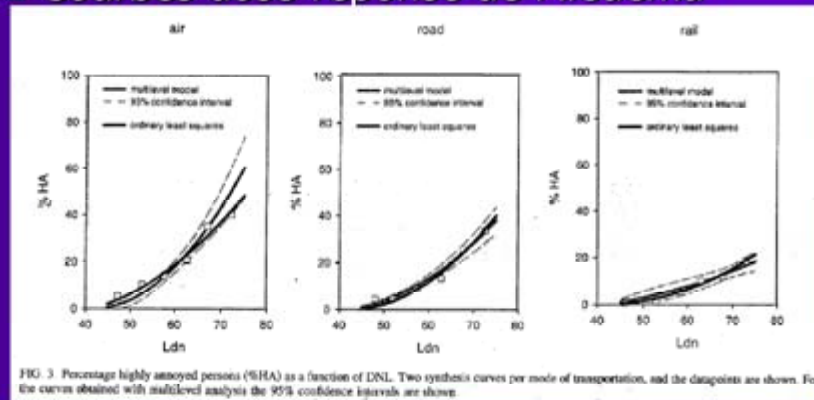
- Sensation auditive (bourdonnement, sifflement, etc.) perçus par le patient mais non générés par un son (bruit) extérieur
- Accompagne souvent la perte auditive, mais pas toujours
- Souvent chronique et dérangent
- Traitement: apprendre à vivre avec les acouphènes

26

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – Preuves suffisantes- Nuisance (« annoyance »)

■ Courbes dose-réponse de Miedema



Miedema HME, Vos H. *Exposure-response relationships for transportation noise. J Acoust Soc Am* 1998;104(6):3432-3445 ²⁷

Effets du bruit environnemental sur la santé – Preuves suffisantes – Perturbation du sommeil#

- Difficulté à s'endormir
- Éveils plus fréquents
- Perturbation des phases du sommeil
- Effets physiologiques mesurables (liés au stress)
- À partir de $L_{Aeq-8hres}$ 30 dB à l'intérieur ou $L_{Aeq-8hres}$ 45 dB à l'extérieur (façade)

28

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves suffisantes** – **Effets des perturbations du sommeil**

- Somnolence diurne
- Fatigue
- Diminution de la performance
- Attention diminuée
- Diminution concentration
- Diminution capacité intellectuelle

29

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves suffisantes** – **Principales conséquences perturbations du sommeil**

- Qualité de vie personnelle et professionnelle altérées
- Capacité d'apprentissage (école)
- Absentéisme
- Risque d'accidents de la route
- Risque d'accidents domestiques

30

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves suffisantes** – **Cognitifs – Apprentissage chez les enfants**

- Preuves expérimentales suffisantes d'effet sur:
 - Tests de lecture
 - Tests de mémoire court terme
 - Tests de reconnaissance
 - Tests d'attention

31

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves suffisantes** – **Cognitifs - Apprentissage**

- Preuves
 - Certaines preuves empiriques (2 études)
 - Tests de lecture
 - Tests de mémoire court terme
 - Tests de reconnaissance
 - Tests d'attention
 - Lien bruit – tests
 - Lien tests – apprentissage
 - Étude aéroports Munich
- Preuves suffisantes
 - Mêmes effets chez l'adulte apprenant?

32

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Preuves limitées** – **Accidents domestiques**

- Accidents domestiques
 - ↑ 22% selon étude LAREHS (OMS) (Large Analysis and Review of European housing and health Status):
 - Lié aux problèmes de sommeil?

Habitat et santé: état des connaissances. Quatrième Conférence ministérielle sur l'environnement et la santé, Budapest (Hongrie), 23-25 juin 2004, document de référence du 28 avril 2004

<http://www.euro.who.int/document/HOH/fbackdoc01.pdf>

33

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Effets du bruit environnemental sur la santé – **Autres effets**

- Autres effets
 - Interférence avec la communication
 - Santé mentale
 - Performance
 - Comportement social
 - Cas anecdotiques de violence

34

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 – BAPE – Autoroute 73

Résumé des effets du bruit environnemental sur la santé

Effets	Preuves
Infarctus du myocarde et transport	Suffisantes
Augmentation des maladies cardiovasculaires en général	Suffisantes
Pertes auditives temporaires et permanentes	Suffisantes
Conséquences de la surdité (écoute, comm, isolement, sécurité)	Suffisantes
Acouphènes	Suffisantes
Nuisance	Suffisantes
Perturbations du sommeil et conséquences	Suffisantes
Effets cognitifs (apprentissage chez les enfants)	Suffisantes
Accidents domestiques	Limitées
Autres effets : interférence avec la communication santé mentale performance comportement social (cas anecdotiques violence)	Suffisantes Limitées Suffisantes Limitées ³⁵

Valeurs guides pour le bruit

- Celles de l'OMS afin de protéger la santé :

Berglund B, Lindvall T, Schwela DH.
GUIDELINES FOR COMMUNITY NOISE.
WHO, Geneva, 1999

disponible à l'adresse Internet :

<http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>

36

Tableau 1: Valeurs guides pour le bruit dans les collectivités en milieux spécifiques

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	L_{Aeq} [dB (A)]	Bois de temps [heures]	L_{Amax}
Zone résidentielle urbaine	Gêne sévère pendant la journée et la soirée Gêne modérée pendant la journée et la soirée	55 50	16 16	- -
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16	-
Intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	45
À l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fin de soirée	45	8	60
Salles de classe et jardins d'enfants, à l'extérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'attention de l'enseignant, communication des messages	35	Pendant la classe	-
Salles de repos des jardins d'enfants, à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos	45

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	L_{Aeq} [dB (A)]	Bois de temps [heures]	L_{Amax}
Cours de récréation, activités sportives	Gêne (comme extérieure)	55	Temps de récréation	-
Hôtels, établissements, à l'intérieur	Perturbation du sommeil, la nuit perturbation du sommeil, pendant la journée et la soirée	30 30	8 16	40 -
Hôtels, salles de réceptions, à l'extérieur	Interférence avec le repos et la conversation	45		
Zones industrielles, commerciales, bureaux, de circulation, activités et activités	Perte de l'audition	70	24	110
Centrales, aéroports, divers, divers	Perte de l'audition (réversible) (7 fois par an)	100	4	110
Divers, divers, divers, divers	Perte de l'audition	85	1	110
Musique et autres sons diffusés dans des enceintes	Perte de l'audition	87-84	1	110
Suppléments sonores produites par des jets, des fans d'aéroports et des avions à des	Perte de l'audition (réversible)	-	-	140-142
	Perte de l'audition (irréversible)	-	-	120-122
Pays agricoles et zones pastorales	Interférence de la tranquillité	45		

* 1: Aussi bas que possible.
 * 2: La perturbation sonore maximale (par L_{Aeq} maximum) maximale à 100 mètres de la source.
 * 3: Des zones où beaucoup d'habitants doivent être perturbés et le support du bruit au bruit de fond naturel doit être gardé le plus bas possible.
 * 4: Tous des données, adaptés aux valeurs de classe de

Problème intersectoriel

- Le problème du bruit interpelle de très nombreux acteurs et secteurs de la société
 - Conception des machines, outils, appareils
 - Aménagement du territoire
 - Ordres professionnels
 - Municipalités
 - Éducation, transport, développement durable, famille, loisirs, ...
 - Monde du travail
 - ...

Le bruit, une simple nuisance chez des personnes intolérantes ?

—*NON*

39

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 - BAPE - Autoroute 73

Conclusion

- Le bruit a des effets sur la santé
- Le bruit a aussi des coûts économiques, non discutés ici (ex. ↓ valeur des propriétés)
- Nouvelles connaissances qui ont poussé notre réflexion plus loin au cours de la dernière année
- Changements à prévoir dans la façon d'analyser les divers projets

40

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 - BAPE - Autoroute 73

Conclusion (suite)

- Ex. les descripteurs actuels fournis sont insuffisants pour juger adéquatement du risque pour la santé et la sécurité (ex. $L_{Aeq, 1h}$)
- Descripteurs plus détaillés (ex. L_{den} , bruit émergent, etc.)

41

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 - BAPE - Autoroute 73



MERCI !

42

Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches - 11 octobre 2006 - BAPE - Autoroute 73