


18^{es} journées
annuelles
de **santé**
publique

Contexte sociolégislatif et revue des effets du bruit sur la santé, la sécurité et l'économie

Pierre Deshaies, Médecin spécialiste en santé publique et médecine préventive
Richard Martin, Conseiller scientifique
Maurice Poulin, Médecin-conseil
Institut national de santé publique du Québec

Briser le silence sur le bruit environnemental
26 novembre 2014

Contexte



- Travaux sur le bruit (INSPQ-réseau de santé publique) : depuis plusieurs années
- Point de départ: **avis de pertinence politique publique bruit, particulièrement pour le bruit environnemental**
 - Qu'est-ce qu'on sait du bruit (définition, sources, environnements)?
 - Qu'est-ce qu'on sait de ses effets sur la santé humaine?
 - Est-ce un problème de santé publique?
 - Si oui, que peut-on y faire? Qui fait quoi?

2 JASP 26 novembre 2014

Contexte



- Bruit environnemental et au travail
 - Vaste revue documentaire d'abord à partir des écrits scientifiques publiés, mais aussi de rapports d'organismes et autres publications pertinentes
 - Fin de période de la revue variant de 2010 à 2014, selon les sections
- Collaborateurs et réviseurs multiples
- Demandes pour le bruit en augmentation : MSSS-DSP-INSPQ

3

JASP 26 novembre 2014

Auteurs principaux

Richard Martin, M.A., INSPQ

Pierre Deshaies, MD, MSc., CSPQ, FRCPC, INSPQ

Maurice Poulin, MD, MSc., INSPQ

Éric Turcotte, MSc., DSP Chaudière-Appalaches

Agathe Croteau, MD, PhD, INSPQ

4

JASP 26 novembre 2014

Collaborateurs // Réviseurs

Kristina-Maud Bergeron, INSPQ
Roselyne Lambert, INSPQ
Valérie Lephât, INSPQ
Paul Fugère, SQ
Patricia Lavigne, OTC
Anne Marcotte, ADMTL
Geneviève Desroches, AIJL
Jean-François Duchesne, DSP 03
Guy Lévesque, DSP 04
Pierre Turgeon, DSP 13
André Morasse, DSP 12
Élyse Brais, DSP 14
Geneviève Gravel, DSP 16
Céline Michel, INSPQ
Amélie Funès, INSPQ
Robert Arcand, INSPQ
Bernard Hétu, ing., MTQ
Michel, Goulet, MDDEP
Jacques Grondin, INSPQ

Audrey Smargiassi, Ph. D., INSPQ *
Louise Lajoie, MD, DSP 16 *
Maude Chapados Ph.D., INSPQ
Tony Leroux, Ph.D., prof. Udm
Chantal Laroche, Ph.D., prof. U Ott
Markus Hermann, Ph.D., prof. U Lav (écono.)
Geneviève Lapointe, Ph.D., INSPQ
Mélanie Beaudoin, LL. B., INSPQ
Mylène Trottier, MD, INSPQ
Geneviève Brisson, Ph.D., chercheure, INSPQ
Hélène Sultan-Taïeb, Ph D., INSPQ
Élizabeth Tardif, DSP 16
Jean-Pierre Lefebvre, MDDEP,
Pierre Vincent, MDDEP

JASP 26 novembre 2014

Plan du document de référence

- **Chap. 1 – Cadre d'analyse et méthodologie**
- **Chap. 2 – Le bruit et sa mesure**
- **Chap.3 – Effets du bruit environnemental**
 - Audition*
 - Effets sur la santé physique*
 - Effets psycho-sociaux*
 - Effets économiques du bruit*
- **Chap.4 – Les environnements sonores des Québécois, d'autres régions du monde et estimation des personnes exposées**
- **Chap. 5 – Contexte socio-législatif à l'égard du bruit: Qc /Canada**
- **Chap. 6 – Mesures et interventions efficaces pour lutter contre le bruit (et ses effets)**
- **Chap. 7 – Pistes d'action et conclusion**



6

JASP 26 novembre 2014

Plan du document de référence



- Chap. 1 – Cadre d'analyse et méthodologie
- Chap. 2 – Le bruit et sa mesure
- **Chap.3 – Effets du bruit environnemental**
 - Audition*
 - Effets sur la santé physique*
 - Effets psycho-sociaux*
 - Effets économiques du bruit*
- Chap.4 – Les environnements sonores des Québécois, d'autres régions du monde et estimation des personnes exposées
- **Chap. 5 – Contexte socio-législatif à l'égard du bruit: Qc /Canada**
- Chap. 6 – Mesures et interventions efficaces pour lutter contre le bruit (et ses effets)
- Chap. 7 – Pistes d'action et conclusion

7

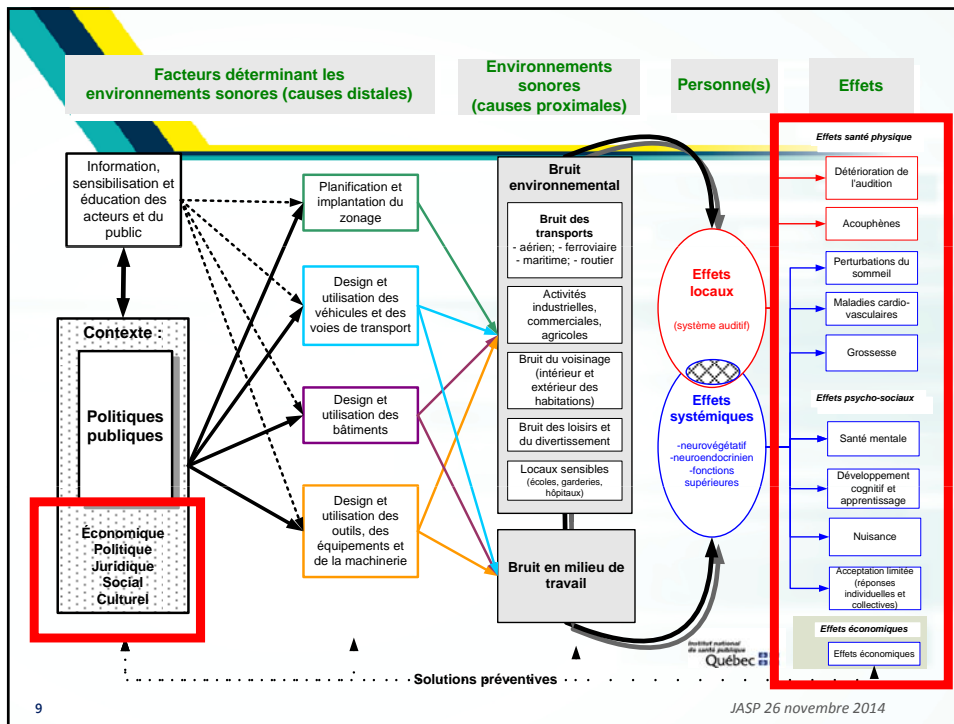
JASP 26 novembre 2014

Son <-> Bruit

- Tout son n'est pas bruit
- Sons agréables, utiles, nécessaires
- Bruit = son indésirable
 - Non souhaité (*unwanted sound*)
 - Souhaité, mais dommageable
 - Son de l'un = bruit de l'autre

8

JASP 26 novembre 2014



Contexte socio-législatif

Contexte socio-législatif



Cadre légal



Réponses des tribunaux



Situations rapportées dans les médias



Réponses des autorités

11

JASP 26 novembre 2014

Contexte socio-législatif



Cadre légal



Réponses des tribunaux



Situations rapportées dans les médias



Réponses des autorités

12

JASP 26 novembre 2014

Principaux constats: Bases législatives

- Responsabilité gouvernementale est portée par plusieurs secteurs
- Bases législatives fragmentées et complexes
- Différents paliers (F, P, M) qui n'accordent pas tous même considération au bruit
 - Pas toujours normé ou réglementé
 - Directives internes vs normes variables par secteur
 - Inégalités entre les municipalités et bases diversifiées

13

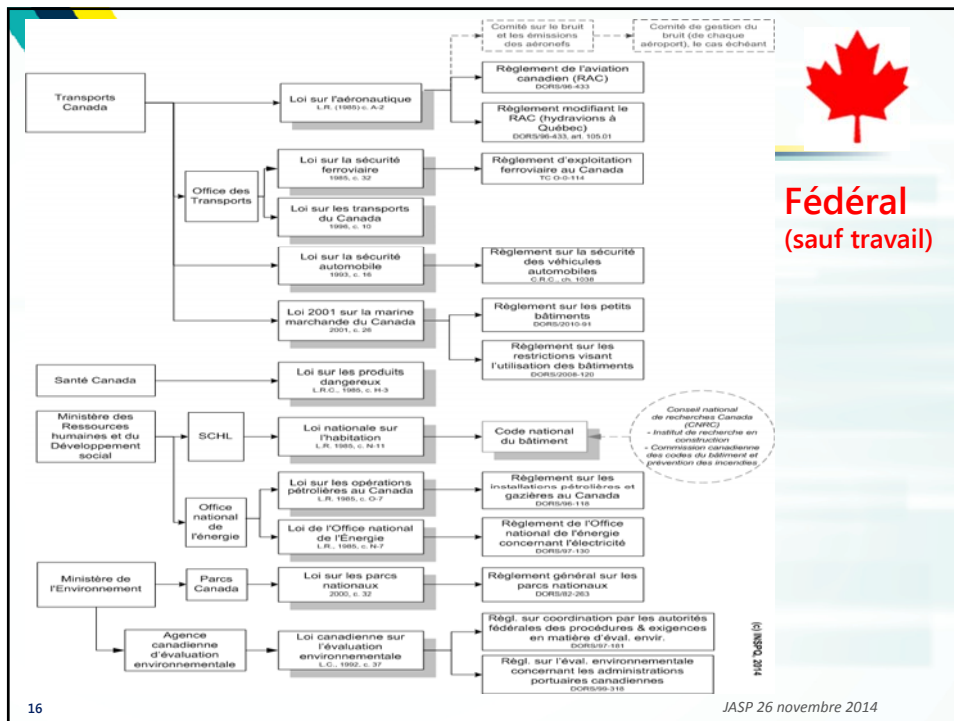
JASP 26 novembre 2014

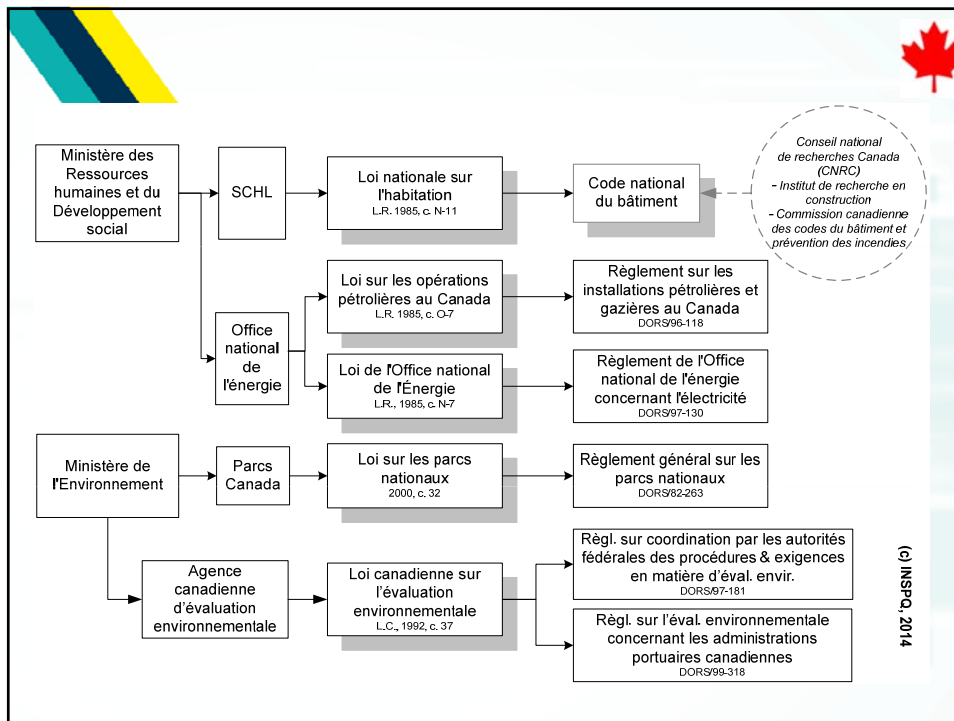
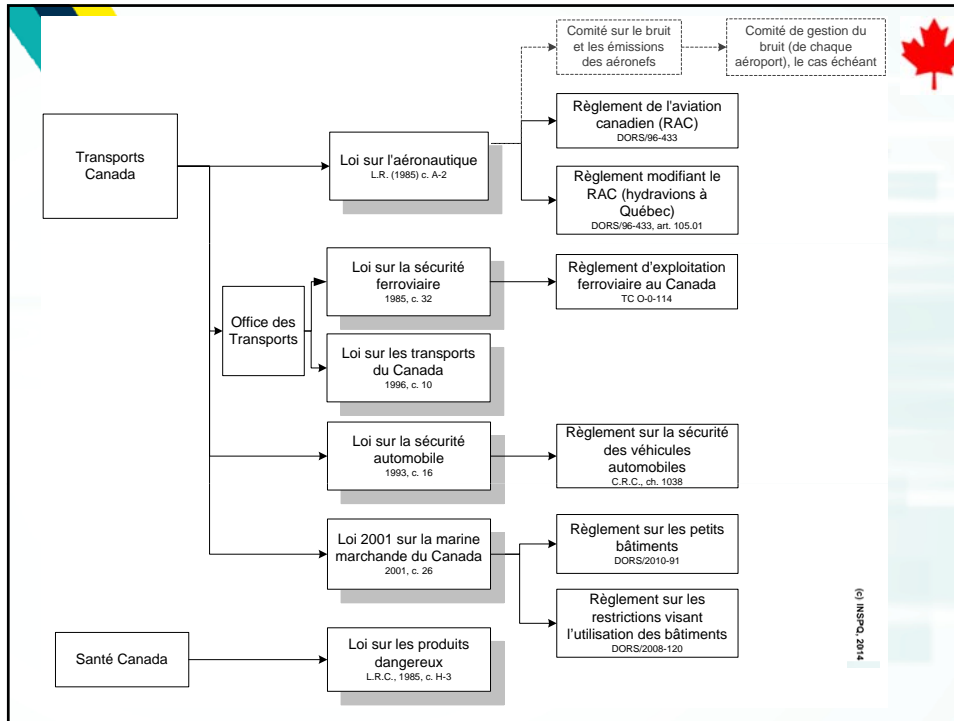
Principaux constats: Bases législatives

- Problématiques sonores étendues: transports, produits de consommation (jouet, construction), nuisance due au voisinage ou à des événements ponctuels, ...en plus du travail
- Caractère diffus et enchevêtré du cadre réglementaire
- Principales réglementations avec impacts sur santé, sécurité et bien-être

Plusieurs paliers

- **Normatifs :**
 - International (ex. ISO)
 - National (ACNOR (CSA), ...)
- **Législatifs :**
 - International (ex. OACI)
 - Fédéral
 - Provincial
 - Municipal
- **Interventionnels et organisationnels :**
 - Plusieurs ministères, municipalités, MRC, organismes, groupes





Cadre législatif: fédéral (suite)

- TRANSPORTS CANADA

- Routier:

- Contrôle à la source: *Loi sur la sécurité automobile*
- Niveaux maximums réglementés de bruit émis (*Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles*)

Emission sonore maximale à l'extérieur	Types de véhicules selon le poids nominal brut, la cylindrée ou la puissance de motorisation
77 dBA	Motos avec cylindrée d'au plus 80 cm ³
80 dBA	Voiture de tourisme (sans égard au poids) Tout autre véhicule dont le poids est 2 722 kg ou moins Motos avec cylindrée de plus de 80 cm ³ , mais d'au plus 175 cm ³
81 dBA	Véhicules à usages multiples, camions ou véhicules incomplets avec poids supérieur à 4 536 kg et dont le moteur produit moins de 75 kW
82 dBA	Motos avec cylindrée de plus de 175 cm ³
83 dBA	Autobus avec poids supérieur à 4 536 kg Autobus, véhicule de tourisme à usages multiples, camion ou véhicule incomplet avec cabine de plus de 2 722 kg, mais d'au plus 4 536 kg Véhicules à usages multiples, camions ou véhicules incomplets avec poids supérieur à 4 536 kg et dont le moteur produit au moins de 75 kW, mais moins de 150 kW
84 dBA	Véhicules à usages multiples, camions ou véhicules incomplets avec poids supérieur à 4 536 et dont le moteur produit 150 kW ou plus

Source: Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles (C.R.C., c. 1038, Annexe V.1 (art. 5), Émission de bruit (norme 1106).

Cadre législatif: fédéral (suite)

- Aérien:

- *Politique nationale des aéroports (1994)*
- Transports Canada:
 - responsabilité déléguée aux administrations aéroportuaires locales (réseau national); bail d'exploitation: mécanisme de prise en compte et de gestion des plaintes pour bruit
 - **Recommande** cartes prévisions sonores (carte NEF) pour aménagement; disponibles sur demande

Cadre législatif: fédéral

■ Ferroviaire:

- *Loi sur les transports du Canada* (limitation bruit et vibrations liées aux activités)
- Office des Transports du Canada (OTC): recevoir plaintes, enquête, ordonne. *Lignes directrices* sur résolution des plaintes bruit-vibrations et méthode de mesure

■ Maritime:

- Activités nautiques (restrictions), contrôle local

Cadre législatif: fédéral (suite)

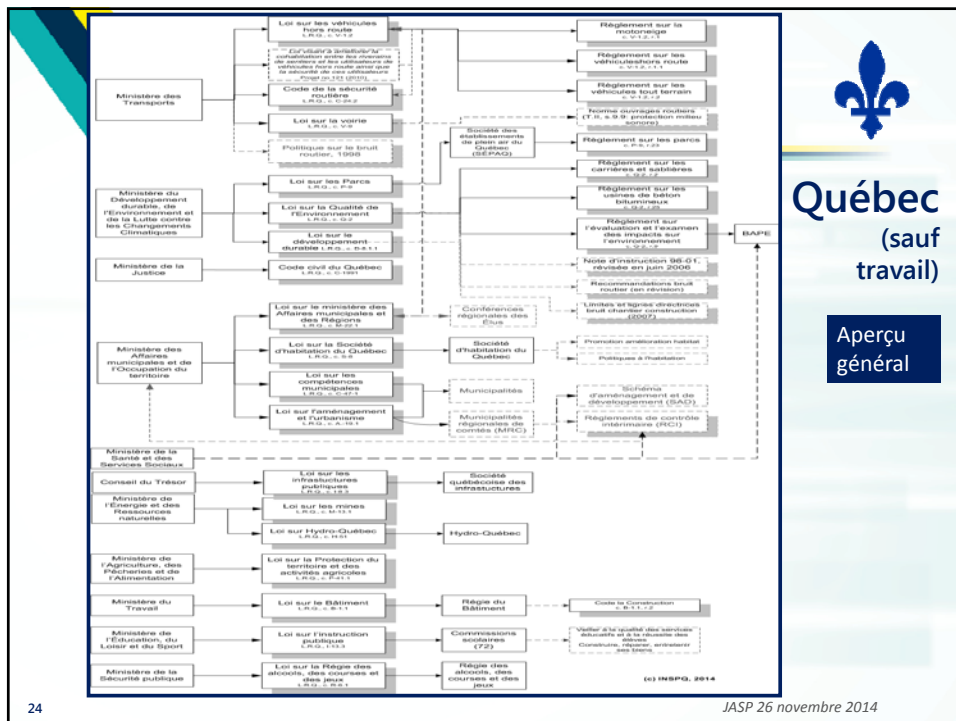
SANTÉ CANADA

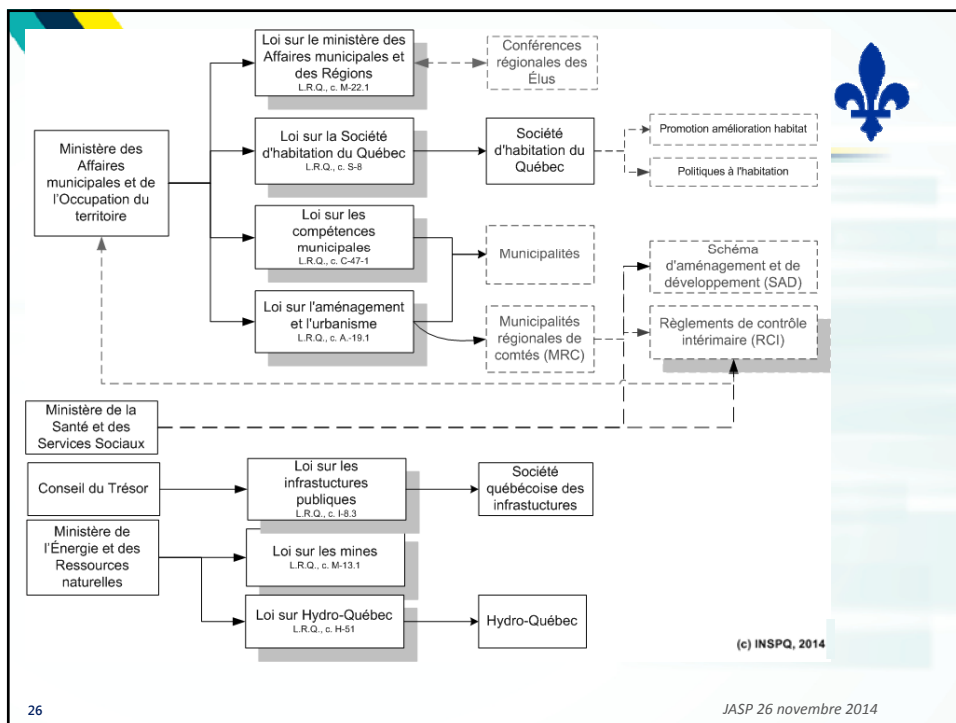
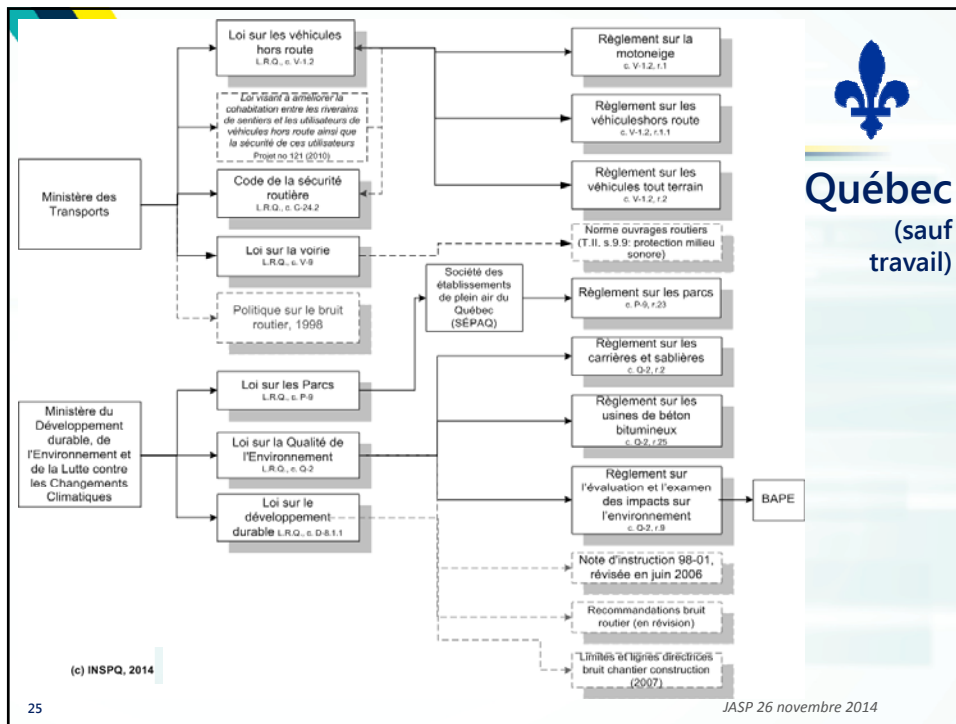
■ Produits sous homologation:

- - *Loi sur les produits dangereux*
 - *Règlement sur les jouets*, art.19 (exigence de 100 dB, distance normale oreille)
- Études : bruit du transport aérien, nuisance bruit routier et autres sources, émissions LMP, éoliennes
- Documents d'information : bruit aérien, LMP, etc.
- **Recommandations** : ex. répulsif sonore anti-ados, LMP, bruit des machines (travail), etc.

Cadre législatif: fédéral (suite)

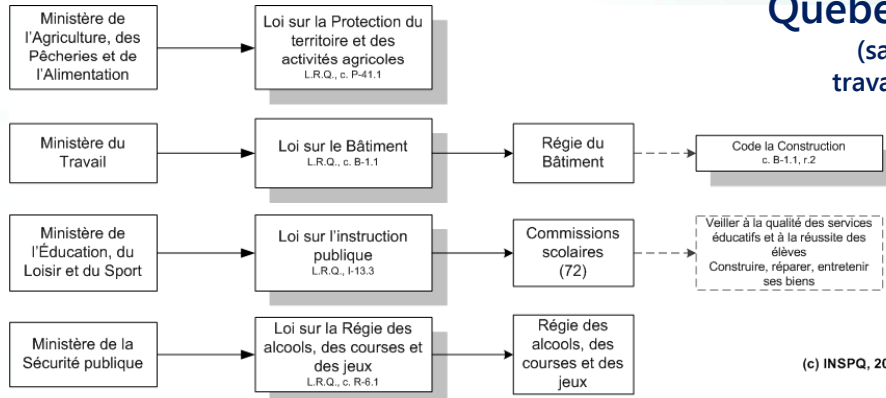
- RHDS (Intérieur des bâtiments)
 - Insonorisation - *Code national du bâtiment – Canada 2005 (CNBC)*: normes minimales intérieures (isolation acoustique)
 - Protéger le sommeil. Pas de règles pour bruit extérieur. Règles minimales peuvent s'avérer insuffisantes à proximité d'infrastructures (industries, routes, aéroports)
 - Compétence partagée
 - Règles-normes: peuvent être adoptées ou resserrées par provinces et villes (dans leur propre Code de construction)
 - Aucun contrôle ou vérification sur le terrain
 - SCHL: guide (1981) - Bruit routier et ferroviaire & Habitation: Seuils acceptables: seuil critique (55dB); projets financés, exige mesures acoustiques (> 55-75 dB); refus logements sociaux (>75 dB)







Québec
(sauf travail)



(c) INSPQ, 2014

27

JASP 26 novembre 2014

Cadre législatif: National - Aperçu

- Selon notre revue, au moins 10 ministères et 11 organismes
- Responsabilités partagées entre MRC, villes et ministères
- Municipalités: rôle sur leur territoire (limiter, contrôler, atténuer bruit)
- Rôle de la santé publique

Cadre législatif: National - Dispositions générales

- **MDDELCC (Loi sur la qualité de l'environnement)**
 - Art. 20 contaminant... porter atteinte santé, sécurité, bien-être
 - 2 règlements avec limites : carrières & sablières; usines de béton bitumineux; dispositions non utilisées: art. 94 et 95
- **Directives internes (MDDELCC & Hydro-Québec):**
 - MDDELCC : NI 98-01 (2006): critères
 - Souhaitable et recommandé, mais sans force de loi, SAUF lorsque certificat d'autorisation =Norme (limite d'exposition)
 - *Limites et lignes directrices... niveaux sonoreschantier de construction* (2007)
 - HYDRO: Directive - *Exigences de prévention et de contrôle des pollutions et nuisances postes électriques (TransÉnergie).*

Cadre législatif: National - Dispositions générales (suite)

- **Code civil du Québec (CcQ) :**
 - Loi d'application générale
 - Ne traite pas spécifiquement du bruit, mais invoqué pour nuisances
 - En l'absence de loi sur le bruit: article du CcQ (ex. art. 976: régime de responsabilité civile sans faute vs troubles de voisinage et art. 7 : exercice des droits de chacun)
 - Autres articles (ex.: logement)

Cadre législatif: National - Dispositions générales (suite)

- **MAMOT (Municipalités et MRC):**
 - *Lois sur les compétences municipales*
 - *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU)*
- Compétence municipale pour bruit au point de réception pour toutes les sources de bruit
- Pouvoir de réglementation, souvent dans un règlement sur toutes les nuisances
 - Aucune base commune
 - Disparité importante (niveaux sonores, heures, pondération, niveaux max, etc.),
 - Quelques-unes un règlement spécifique plus développé

Cadre législatif: National - Transports

- **Routier:**
 - **SAAQ, SQ:** *Code de la sécurité routière*
 - **MTQ:** Politique MTQ (1998): implication étroite MRC et municipalités. Approche préventive (ou intégrée) : *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* : obligation de tenir compte impacts bruit routier dans les schémas d'aménagement
 - **MDDELCC:** *Recommandations administratives* (secteurs sensibles)
- **MTQ (Ferroviaire):** (similaire avec fédéral: sifflet...)

Cadre législatif: National – autres exemples

- **MTQ (VHR):**
 - *Loi véhicules hors route*: 2004, modifié en 2010
 - Règles (heures, lieux, signalisation); modifications locales possibles, distances séparatrices; immunité 2017; médiation ou arbitrage
 - Limitation dans certains parcs
- **MAPAQ (Activités agricoles):**
 - *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*
 - Protection contre les poursuites civiles, fardeau de la preuve

Cadre législatif: National – ...et la santé publique

- **MSSS-DSP (Santé publique):**
 - Pouvoir d'information et de recommandations
 - Ministère (MSSS), Directions santé publique (agences) et INSPQ
 - Avis au plan national (BAPE): évaluations environnementales
 - Avis lors de l'élaboration ou MAJ des schémas d'aménagement par les MRC (*Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*) (LAU)
- **Portée:**
 - Capacité d'influence inégale et relative (pas spécifique au bruit)

Contexte socio-législatif



Cadre légal



Réponses des tribunaux ←



Situations rapportées dans les médias



Réponses des autorités ←



35

JASP 26 novembre 2014

Plaintes et réponses des tribunaux et autorités



■ Plaintes -> Réponses

- Recensions de plaintes auprès de quelques organisations
 - MDDELCC (sources fixes), aéroports, villes (urbanisme –industriel, routier, ... / police), MTQ (routier)
- Réactions individuelles (plaintes) ou collectives - > Réponses des tribunaux et des autorités

Jugements - Principaux constats Sociaux et techniques

- Jurisprudence qui prend les devants sur le politique
- Nombreux recours collectifs ou individuels
- Ne règle pas nécessairement les problèmes
- Préséance aux réglementations municipales (qui diffèrent entre elles)
- Pas de réglementation provinciale, en dehors des 2 sources fixes réglementées (carrières, usines béton bitumineux)

37

JASP 26 novembre 2014

Jugements - Principaux constats Sociaux et techniques

- Rappel du rôle actuel et possible du politique en matière de bruit
- Suscité des changements (par ex. motoneige)
- Fixé des balises juridiques pour la nuisance causée par le bruit (\neq santé)
- Focalisé sur problèmes de compétence ou de juridiction
- Constitué un recours nécessaire et utile, mais imparfait

38

JASP 26 novembre 2014

Réponses des tribunaux



Trois jugements phares

■ Recours collectifs:

- *Coalition pour la protection de l'environnement du parc linéaire «Petit train du Nord» c. Laurentides (MRC) et Proc. Gén. Qc , (motoneige) (CS, 2004)*
- *Ciment du St-Laurent Inc. c. Barrette, 2008 CSC 64*

■ Jugement individuel:

- *Auberge du Parc Ltée c. Site historique du banc-de-pêche de Paspébiac (2009 QCCA 257)*

Les jugements revus

■ Rappelent :

- Conciliation du territoire; divergences sur quiétude et tranquillité
- Rôle que le pouvoir politique **a ou peut avoir** à l'égard du bruit: hydravions, course, autoroute. CSC (Qc c. Lacombe, 2010) ; CS (Iredale, 2011) (Carrier 2010)

Réponses des tribunaux



- **Définissent:** ce qui est nuisible ou perturbateur, caractère excessif des inconvénients subis, malgré le respect d'une norme
- **Reconnaissent:** bruit visé par une loi (LQE, art.20), mais le vide juridique (absence de norme), qui est compensé par une directive (critères), n'est pas véritable assise juridique
- **Municipalités souvent au cœur des jugements:** certaines agissent, d'autres non (problème de ressources, avantagées pour une compréhension – proximité des problèmes et des citoyens, disposent de peu d'encadrement ou de soutien, règlements divers,...)

Réponses des tribunaux (suite)



- **Effet de sensibilisation des jugements:** population (citoyens), organisations, ministères, villes, agences (ex. OTC: gestion plaintes + rappel zonage)
- **Difficultés, limites:**
 - Recours : établir préjudices **similaires** pour une cause **commune**, **cibler** les organisations, etc. (ex. transports)
 - Tribunaux: exigent **efforts** et de **ressources** de toutes les parties souvent pour une longue durée
 - Aspects **techniques** par rapport au bruit: ex. silencieux
 - **D'aller au-delà** des intentions manifestes du législateur

Réponses des tribunaux (suite)



- **Difficultés, limites (suite):**
 - **Documents gouvernementaux** = pas force de loi (CS, 2010, Carrier)
 - Ne peuvent décider des **objectifs sociaux** d'un gouvernement, le recours collectif =moyen pour respect des lois face aux nuisances dont le bruit (=équilibre des forces en présence) (CA, 2011).
 - Problème avec champ de **compétence** (ex. bruit aérien)
 - **Trous législatifs** comblés via la voie politique (ex. hydravions Qc, 1995)

Contexte socio-législatif



Cadre légal



Réponses des tribunaux



Situations rapportées dans les médias



Réponses des autorités

43

JASP 26 novembre 2014

Situations rapportées dans les médias



Selon notre revue

- Pas une revue exhaustive (2003-2011 + ...1995)
- Rapportent situations insatisfaisantes ou solutions qui tardent
- Rappel des limites de la planification et usage du territoire vs pression maximiser utilisation espace
- Difficultés d'adaptation, de comprendre les problèmes vécus, peu de leviers décisionnels, double instance et solutions différentes
- Actions de contrainte ou innovantes recensées
- Tous les environnements sonores semblent avoir été évoqués, mais place importante loisirs et transports (bruit aérien)

44

JASP 26 novembre 2014

Situations rapportées dans les médias



- **Aérien:** aviation touristique, vols récréatifs, formation pilotage (St-Hubert, Terrebonne), hélico. [fédéral + municipal]
- **Routier:** revêtements, écrans, actions de réduction: « silencieux » -villes. Motos: campagne positive, mais aussi menaces de boycotts
- **Ferroviaire:** gares de triage, délestage de wagons la nuit, sifflets

Situations rapportées dans les médias (suite)



- **Voisinage:** spectacles ou musique forte (int. ou ext.) heures tardives - fêtes, festivals, terrasses, établissements, troubles à la fermeture, contraintes appliquées (Le Plateau), activités culturelles, courses automobiles, parcs, travaux bruyants -nuit / dimanche, etc.
- **Loisirs:** motoneige, décision Cour Sup., commission parlementaire, chroniqueurs, éditorialistes, tolérance loisirs vs travail
- **Activités sportives:** football, hockey (LHJMQ, LNH).
- **Industriel (travail):** réactions citoyens, abaissement norme environnementale
- **Écoles (locaux scolaires):** bruit intérieur, travaux en équipe, construction (agrandissement école) pendant heures de classe
- **Bruit & violence:** celui qui subit devient l'agresseur devant l'inaction. Victimes du bruit menacées, vandalisées et violentées

Contexte socio-législatif



Cadre légal



Réponses des tribunaux



Situations rapportées dans les médias



Réponses des autorités

47

JASP 26 novembre 2014

Principaux constats: Diffusion d'informations/Réponses des autorités

- **Information:**
 - Préoccupations - Ministères, organismes
 - Des efforts de regroupement de l'information; pour tous les paliers reste un défi, mais amorcé dans certaines villes
 - Peu d'actions de sensibilisation tant population que décideurs
- **Réponses:**
 - Traitement et gestion des problèmes en fonction des plaintes; indique une tendance à réagir plutôt qu'à prévenir
 - Considération des problèmes dans les médias peut mener à certaines améliorations
 - Peu d'actions concertées, sauf motos
 - Ouverture de certaines organisations (ex. quelques villes)

48

JASP 26 novembre 2014

Réponses des autorités/organismes



- **Diffusion d'informations:**
 - **Fédéral:** Santé Canada, Transports Canada (guide), Office des transports du Canada, CNRC, SCHL, CCHST (travail)
 - **National:** MDDELCC (traitement plaintes, exigences), MTQ (politique, atténuation, bruit et seuils), Services Québec (cadre légal et instances responsables)
 - **Régional:** directions santé publique
 - **Municipal:** accès règlements, portail, par arrondissement, SPVM-page dédiée, lors de modifications (ex. Granby)
 - **Groupes professionnels:** OOAQ, universités (site Bruit & société; DdB), SPST, CQDE, Ass. Chemins de fer Canada, etc.

Réponses des autorités/organismes

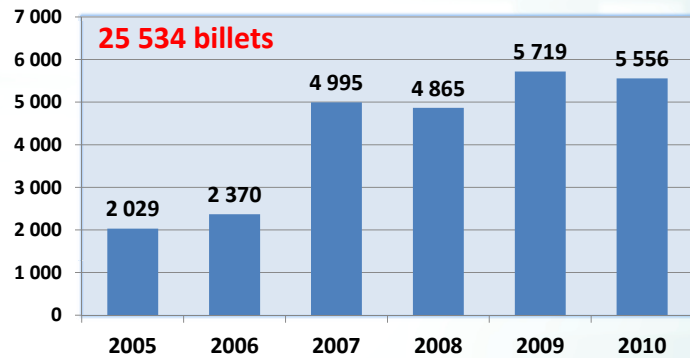


- **Réponses:** recherche solutions, accommodements
 - Indemnisation volontaire (trav. Publics-gaz)
 - Contrainte, soutenir et former (ex. Le Plateau)
 - Consultations publiques (BAPE, Outaouais-bateaux, St-Hubert)
 - Changements de pratiques (cueillette ordures), d'équipement (industries)
 - Pénalités financières: avions, sources fixes (SAP), policiers

Réponses des autorités



- Ex. **Sureté du Québec**: avertisseur sonore et silencieux,



Billets infraction bruit (art. 256 à 260, Code sécurité routière), territoires desservis par SQ, 2005-2010

Les effets du bruit sur la santé

La santé - définition

■ Alma-Ata (1978) (basé sur OMS, 1946)

(...) 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 [...] et suppose la **participation de nombreux secteurs socioéconomiques autres que celui de la santé.**

53

JASP 26 novembre 2014

Audition

■ « Il n'y a pas de paupières pour les oreilles » (24/7)

■ Traitement du son par le système nerveux:

■ Système nerveux central (SNC)

- Niveaux cognitif (pensée), émotionnel, de l'éveil et de la communication

■ Système nerveux autonome (SNA) (stresseur non spécifique)

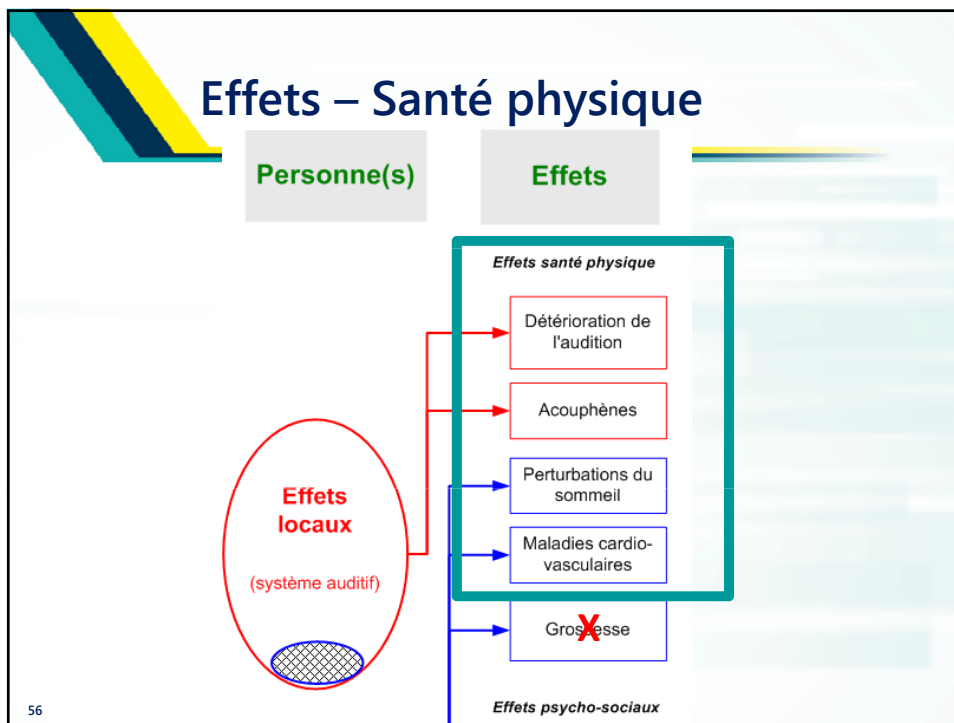
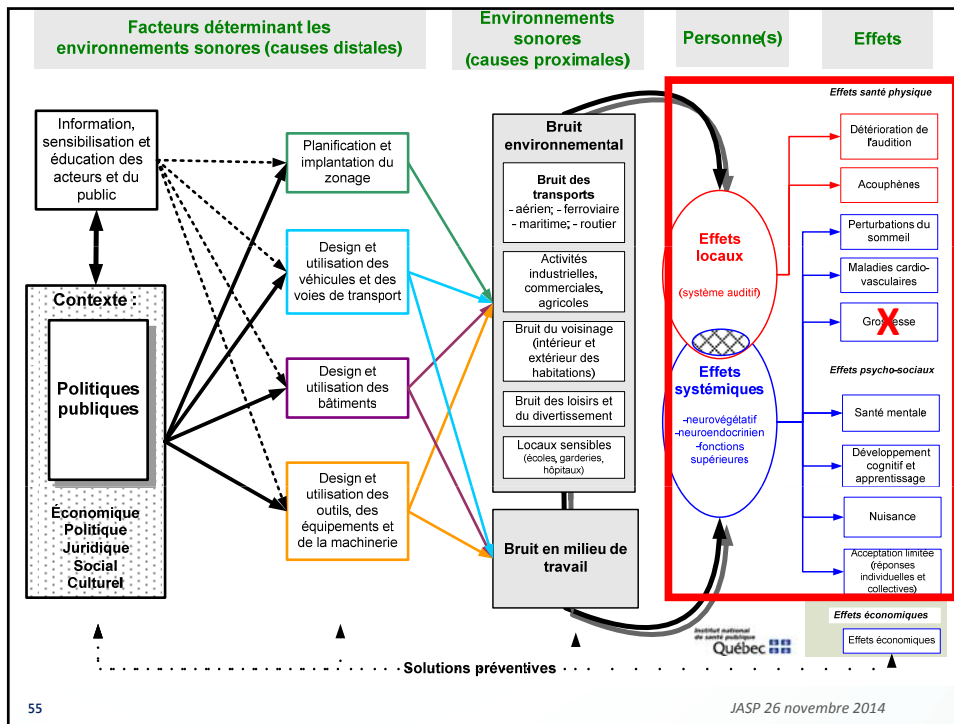
- Mécanismes physiologiques du stress

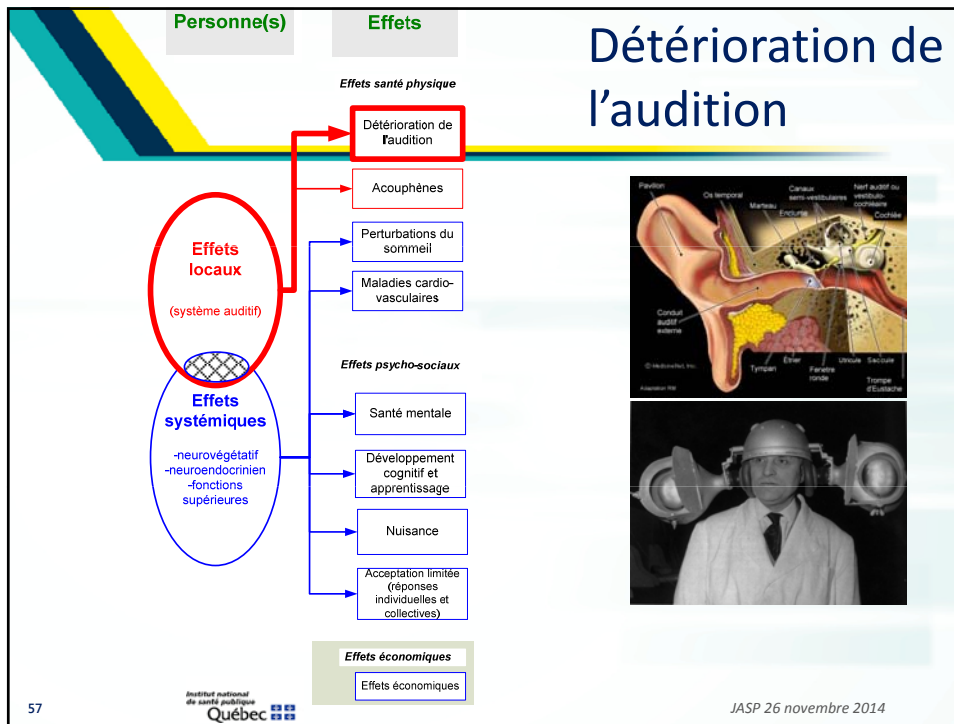
- Hormones/neurotransmetteurs

■ *Il n'y a pas d'adaptation au niveau physiologique (SNA)*

54

JASP 26 novembre 2014





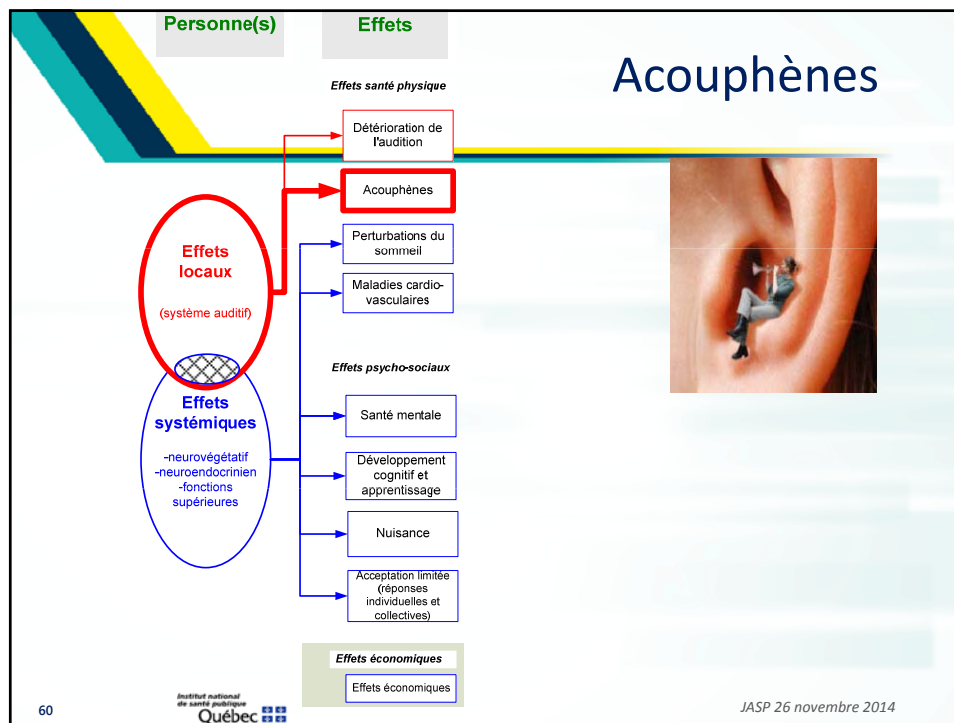
- ## Effets santé physique– bruit Audition (surdité)
- Perte auditive temporaire
 - Perte auditive permanente (surdité neurosensorielle permanente)
 - Problèmes d'écoute et de communication:
 - Vie personnelle (couple, enfants, famille)
 - Vie sociale (isolement)
 - Vie professionnelle (sécurité, consignes, formation)
- 58
JASP 26 novembre 2014

Effets santé physique– bruit Audition (surdité)

- Perte auditive permanente (suite)
 - Exposition environnementale: jouets, concerts, discos, lecteurs de musique personnels (LMP)
 - Absence d'étude épidémiologique sur la perte auditive permanente
 - Plusieurs études montrant 5-10% adolescents exposés à des niveaux d'écoute LMP potentiellement nuisibles
 - Risque estimé par analogie avec bruit au travail (norme ISO 1999:2013), à doses équivalentes (niveaux, durée, type)

59

JASP 26 novembre 2014



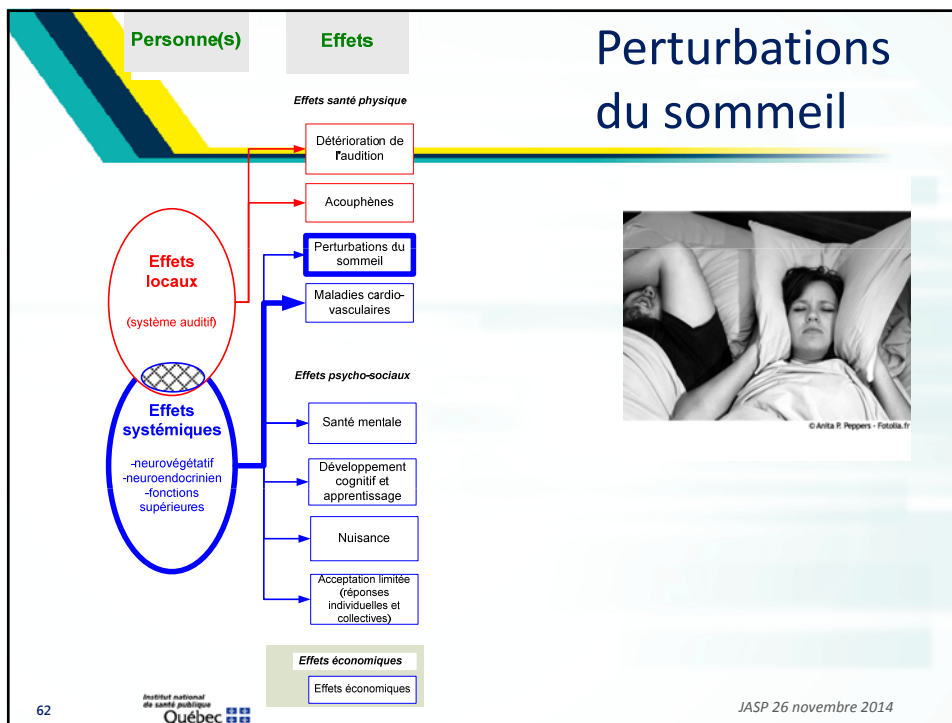
Effets – bruit Acouphènes



- Sensation auditive (bourdonnement, sifflement, etc.) perçue en absence de source de son (bruit) extérieur
(Incapacité d'entendre le silence)
- Souvent chronique et dérangeant (sommeil, concentration, vie sociale, détresse, etc.)
- Estimation : prévalence acouphènes incapacitants **5%** de la population générale
 - ❖ Fraction attribuable populationnelle : **3%**
- Accompagne souvent, mais pas toujours, la perte auditive
- Fardeau de la maladie: 22 000 AVCI (DALY) (Région Euro-A, WHO 2011)

61

JASP 26 novembre 2014



62

JASP 26 novembre 2014

Effets – bruit Troubles du sommeil

- Preuve suffisante des effets du bruit environnemental

Effets immédiats sur le sommeil

- Difficulté à s'endormir;
- Éveils plus fréquents;
- Perturbation des phases du sommeil;
- Éveil plus tôt;
- Effets physiologiques mesurables (liés au stress).

Conséquences des perturbations du sommeil

- Évaluation subjective de mauvaise qualité du sommeil
- Somnolence diurne, fatigue
- Diminution de la performance et capacité au travail
- Diminution de la qualité de vie
- Attention et concentration diminuées

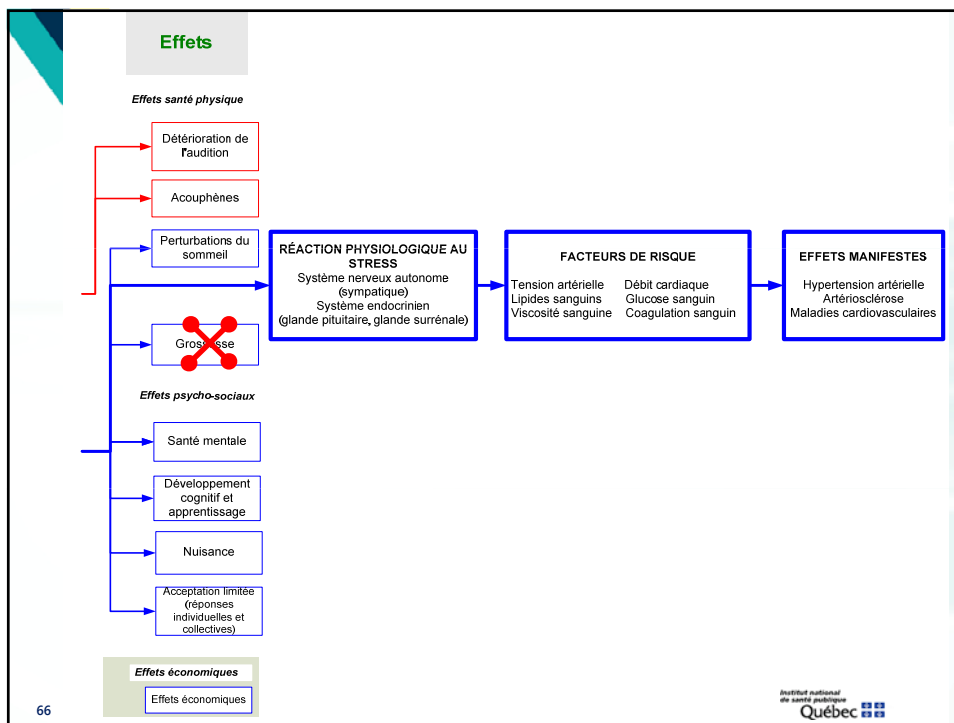
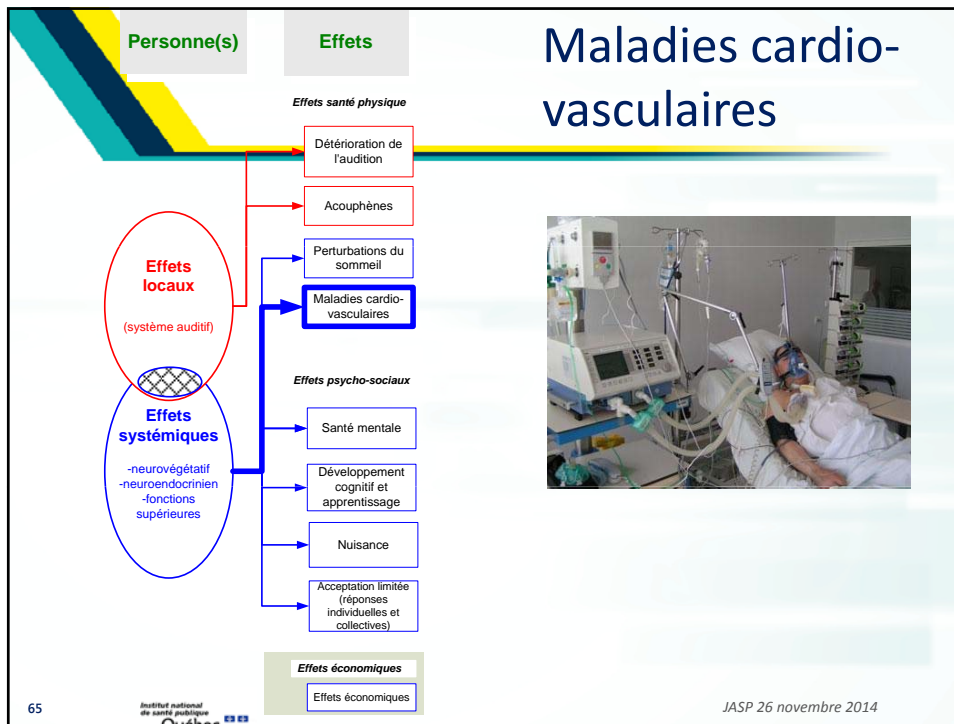
63

Effets – bruit Troubles du sommeil

- Effets à long terme?
 - Inconnus même si analogie par experts avec problèmes causés par l'insomnie
- À partir de $L_{Aeq-8hres}$ 30 dBA à l'intérieur ou $L_{nuit-extérieur}$ 40 dBA (façade) [valeur intérimaire $L_{nuit-extérieur}$ 55 dBA]
 - Populations vulnérables:
 - Résidences personnes âgées/perte d'autonomie
 - Enfants
 - Travailleurs sur horaire (*shift workers*)
 - Nombre d'événements bruyants (émergence)
- Fardeau de la maladie: 903 000 AVCI (DALY) (Région Euro-A, WHO 2011)

64

JASP 26 novembre 2014





Effets – bruit Maladies cardiovasculaires (MCV)

- Revue plus approfondie
 - 6 méta-analyses
 - 12 revues narratives
 - 30 publications complémentaires récentes

67

JASP 26 novembre 2014



Effets – bruit Maladies cardiovasculaires (MCV)

Tension artérielle

- Augmentation de la TA moyenne chez les enfants pour le bruit routier et aérien
- Effets à long terme méconnus

68

JASP 26 novembre 2014

Effets – bruit

Maladies cardiovasculaires (MCV)

■ Hypertension artérielle (HTA)

■ Bruit routier et risque d'hypertension artérielle

- Preuves suffisantes chez les adultes d'un lien entre l'exposition chronique au bruit (mesures objectives et subjectives) et HTA
- Exemple: excès de risque significatif d'HTA de 3,4 % (IC95 % : 1,1 à 5,6 %) pour chaque augmentation de 5 dBA ($L_{Aeq-16hres}$), exposition entre 45 et 75 dBA (méta-analyse de van Kempen & Babisch 2012)

69

JASP 26 novembre 2014

Effets – bruit

Maladies cardiovasculaires (MCV)

■ Hypertension artérielle

■ Bruit aérien et risque d'hypertension artérielle

- Preuves suffisantes chez les adultes d'un lien entre l'exposition chronique au bruit et HTA
- Exemple: excès de risque significatif de 14% ($RR_{ajusté}=1,14$; IC95 %: 1,01-1,29) d'hypertension lié à l'exposition à long terme au bruit aérien nocturne par augmentation de 10 dBA d'exposition (Jarup HYENA 2008) (<35 à ≥ 55 L_{night})
- Association bruit aérien et plus grande consommation médicaments antihypertenseurs et cardiovasculaires

70

JASP 26 novembre 2014

Effets – bruit Maladies cardiovasculaires (MCV)

■ Infarctus du myocarde

■ Bruit routier et risque d'infarctus du myocarde

- Preuves suffisantes
- Exemple: excès de risque significatif MIC de 8% ($RC_{\text{ajusté}}=1,08$; IC95 %: 1,04-1,13) pour chaque augmentation de 10 dBA du L_{dn} , expositions de 52 à 77 dBA (points milieux des catégories de 5 dBA) (Babisch 2014)
- Estimation de 2,9% des infarctus du myocarde attribuables au bruit routier en Allemagne (population exposée 1999 en Allemagne)
- 61 000 AVCI (DALY) (Région Euro-A, WHO 2011)
- Seuil sans effet -> inconnu (<55 dBA L_{dn})

71

JASP 26 novembre 2014

Effets – bruit Maladies cardiovasculaires (MCV)

■ Infarctus du myocarde et bruit routier (transports)

- Plausibilité biologique
- Cohérence
- Cause précède l'effet
- Relation exposition-effet
- Ampleur de l'effet



72

JASP 26 novembre 2014



Effets – bruit Maladies cardiovasculaires (MCV)

- **Infarctus du myocarde**
 - **Bruit aérien** (incluant bruit routier près des aéroports) et risque d'infarctus
 - Preuves limitées

73

JASP 26 novembre 2014



Effets – bruit Maladies cardiovasculaires (MCV)

- **Autres recherches sont nécessaires pour autres effets cardiovasculaires (notamment, accidents vasculaires cérébraux)**

74

JASP 26 novembre 2014

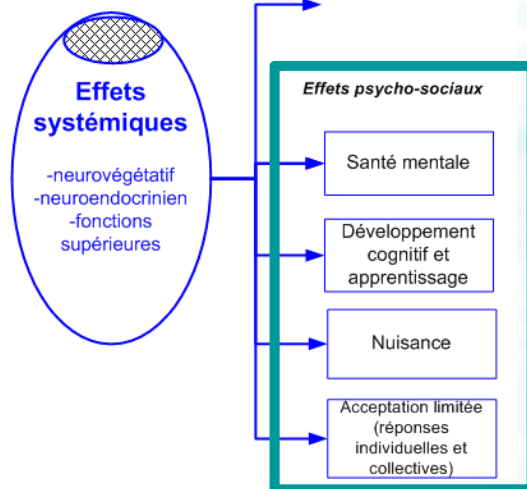
Effets – bruit Maladies cardiovasculaires (MCV)

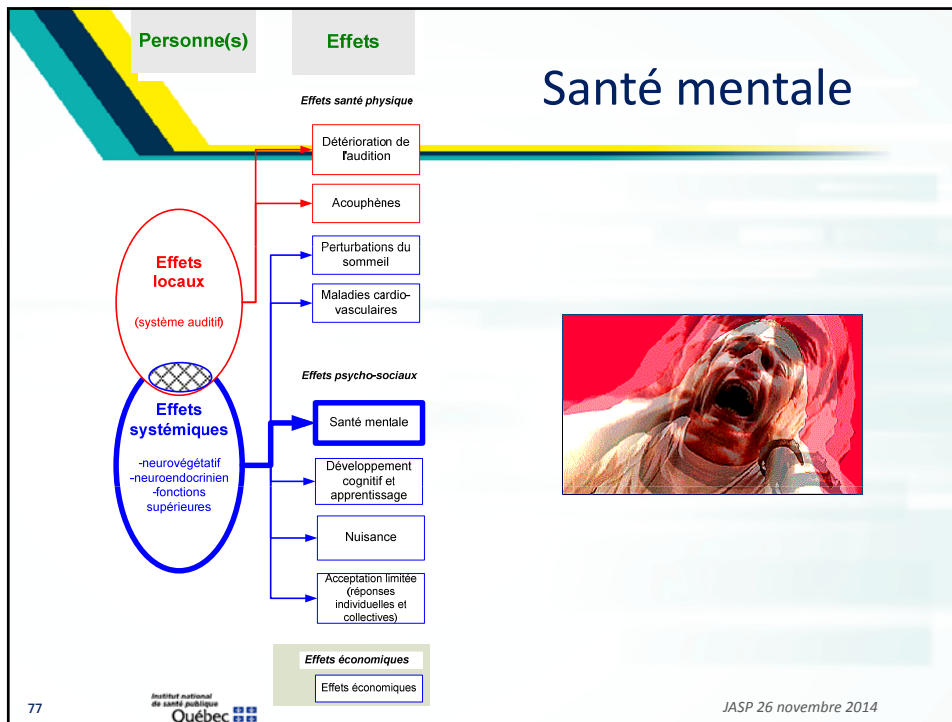
- Confusion possible bruit et pollution de l'air
 - Études plus récentes tendent à démontrer un effet indépendant de chaque facteur de risque
 - Confusion entre bruit et polluants atmosphériques sur les effets cardio-vasculaires généralement faible (variation <10%) (Tétreault 2013)

75

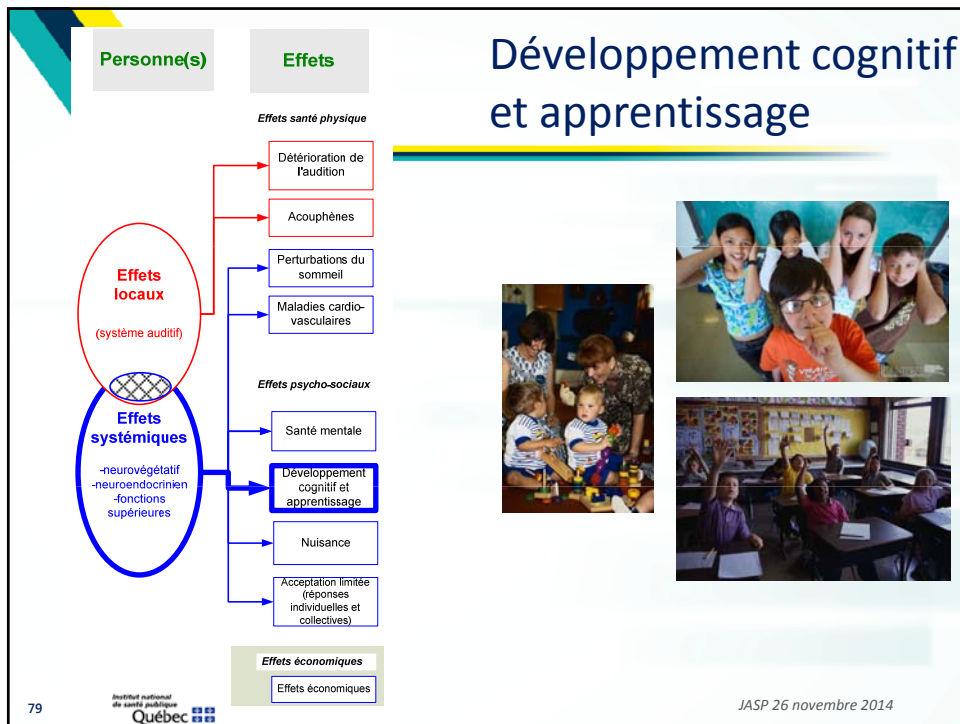
JASP 26 novembre 2014

Effets psycho-sociaux

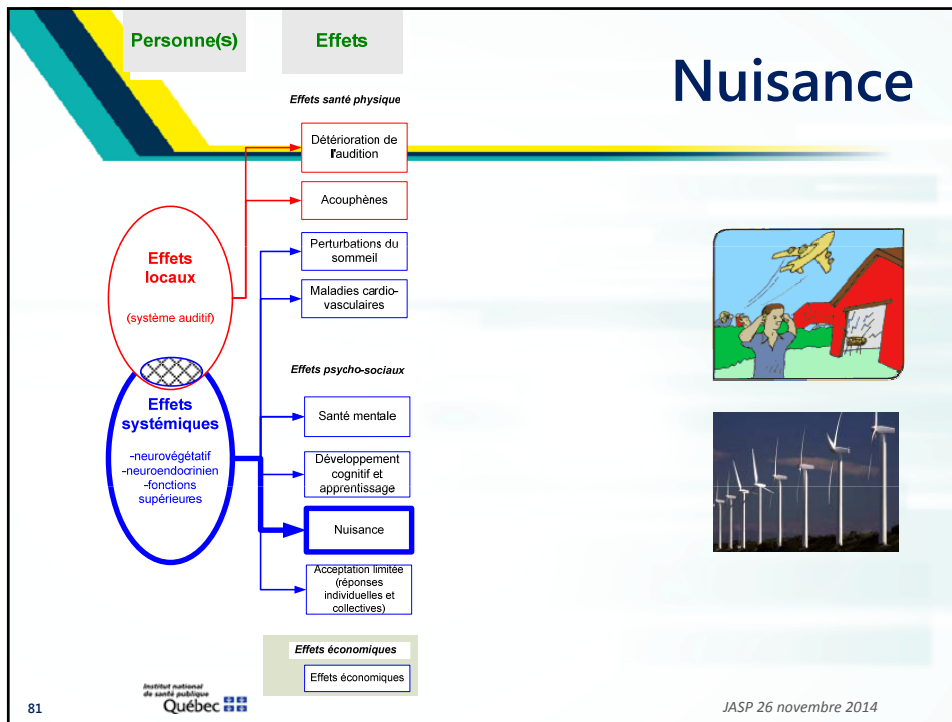




- ## Effets – Bruit – Psycho-sociaux Santé mentale
- **Bruit environnemental :**
 - Littérature complexe, problème de définitions, non harmonisée
 - Sensibles au bruit <=> vulnérabilité à problèmes de santé mentale?
 - Exacerbation problèmes de santé mentale (dépression, anxiété)?
 - Certaines évidences de lien avec stress, anxiété, médicaments psychotropes
 - Vraisemblablement pas de lien causal avec maladie mentale
- 78 JASP 26 novembre 2014



- ## Effets – bruit – Psycho-sociaux Apprentissage
- **Effets cognitifs (apprentissage enfants) – performance scolaire**
 - **Preuves expérimentales** suffisantes d'effet sur :
 - Tests de lecture, de mémoire court terme
 - Tests de reconnaissance, d'attention
 - **Preuves épidémiologiques**
 - Compréhension lecture
 - Mémoire
 - Intelligibilité de la parole
 - Relation exposition-effet: retards de lecture (1-2 mois) (Stansfeld 2005, Clark 2006)
 - **Fardeau de la maladie: 45 000 AVCI (DALY) (enfants 7-19 ans, Région Euro-A, WHO 2011)**
- 80
JASP 26 novembre 2014



Effets – Bruit – Psycho-sociaux

Nuisance

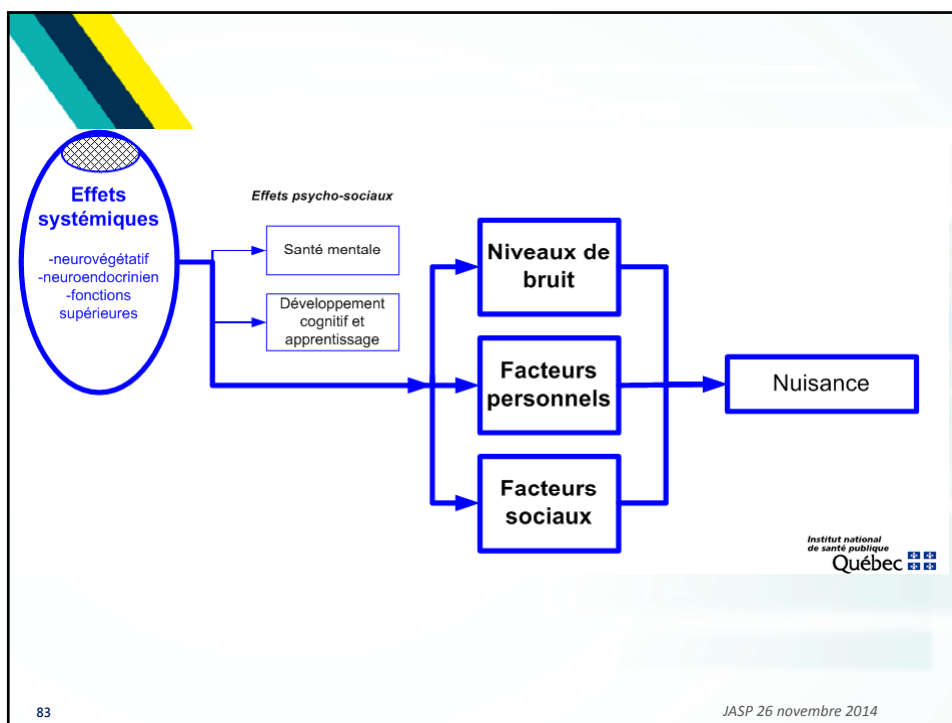
Réactions négatives au bruit

- nuisance, gêne, incommodation, dérangement, insatisfaction, préoccupation, contrariété, distraction, irritation, inconfort, malaise, colère, exaspération, dépression, anxiété, épuisement, réaction de retrait, sentiment d'impuissance, agitation, détresse, haine, appréhension

NUISANCE

- Sentiment de déplaisir associé à un « agent » ou à une condition considérée comme affectant négativement un individu ou un groupe (Lindval et Radford, 1973)

82



Nuisance

- Effet réel reconnu affectant le bien-être/qualité de vie
- Identifié comme un problème de santé publique par l'OMS (WHO 2011)
- Fardeau de la maladie: 587 000 AVCI (*DALY*) (Région Euro-A, WHO 2011)
- **Courbes effets-exposition (dose-réponse) :**
 - Utiles au plan populationnel (planification)
 - Utilité limitée pour prédire dans situations particulières ou petits groupes (projets spécif.)
 - Transports, industriel, gare triage, mais reste à valider pour éoliennes

84 JASP 26 novembre 2014

Courbes exposition-effet: Nuisance – bruit des transports

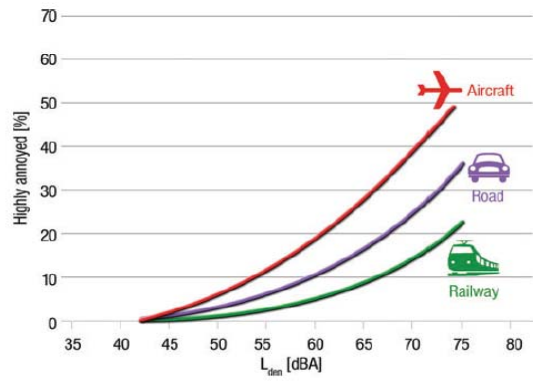


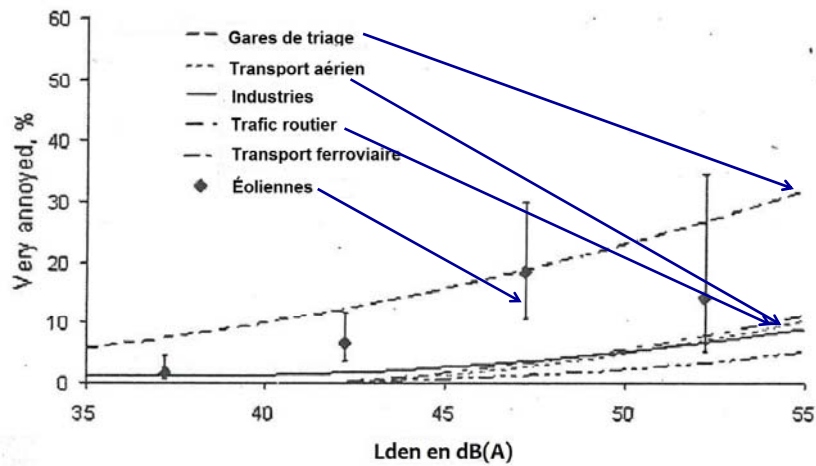
Figure 1 Percentage of persons highly annoyed by aircraft, road, and rail traffic noises. The curves were derived for adults on the basis of surveys (26 for aircraft noise, 19 for road noise, and 8 for railways noise) distributed over 11 countries. Adapted from Miedema and Oudshoorn.¹

Source : Miedema et Oudshoorn (2001), adaptée par Münzel et al., 2014

JASP 26 novembre 2014

85

Courbe exposition-effet: éoliennes vs autres sources



Source : traduit de Pedersen *et al*, (2009)

86

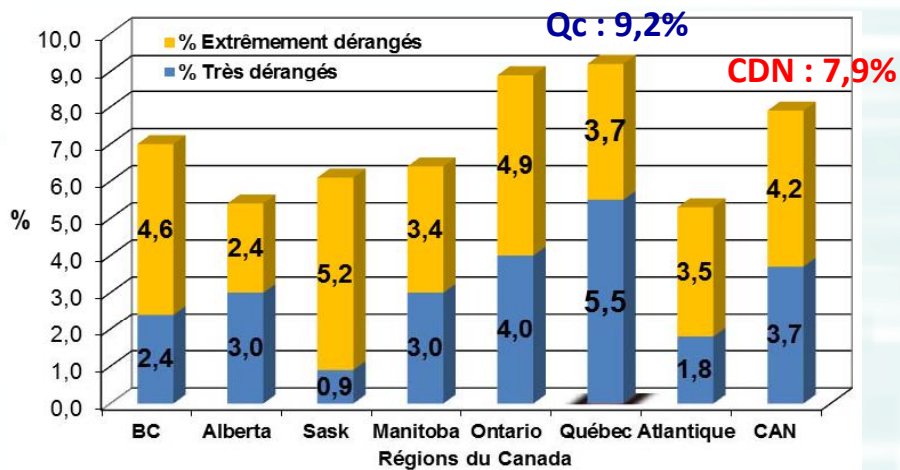
Fréquence de la nuisance au Québec

- Deux études canadiennes sur la nuisance
 - Michaud et al. 2005, 2008

87

JASP 26 novembre 2014

Proportion de personnes de 15 ans et + très ou extrêmement dérangées par le bruit selon les principales régions ou provinces

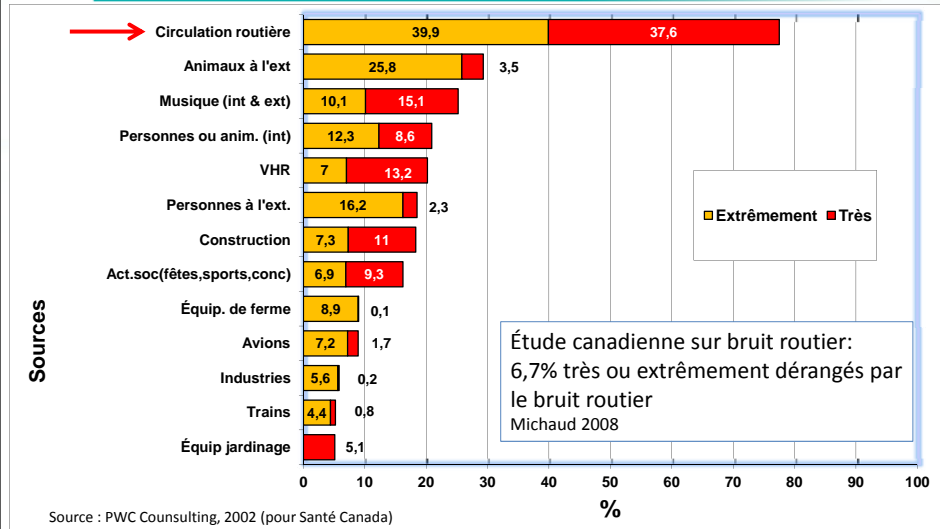


Source : adaptée de PWC Consulting, 2002 (pour Santé Canada)

88

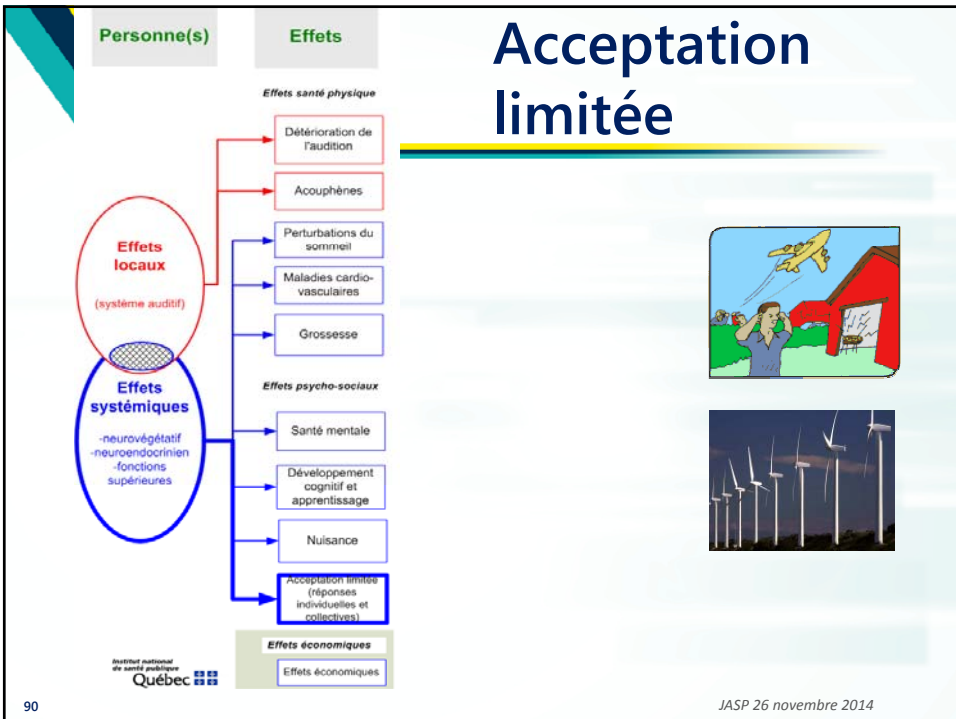
JASP 26 novembre 2014

Principales sources identifiées par les Canadiens, très ou extrêmement importunés (incommodés, contrariés, dérangés) par le bruit, au cours des 12 derniers mois (mars 2002)



Étude canadienne sur bruit routier:
6,7% très ou extrêmement dérangés par le bruit routier
Michaud 2008

Acceptation limitée



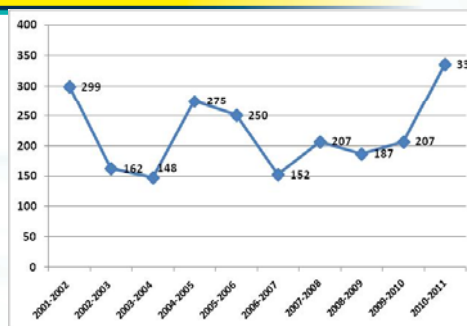
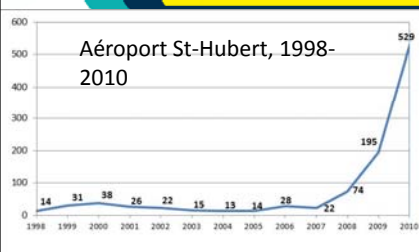
Documentation des situations d'acceptation limitée

- Plaintes:
 - Adressées au MDDELCC
 - Formulées auprès de villes et de corps policiers
 - Bilan auprès des directions de santé publique (régions)
- Réactions collectives:
 - Recours individuels ou collectifs
 - Regroupements de citoyens

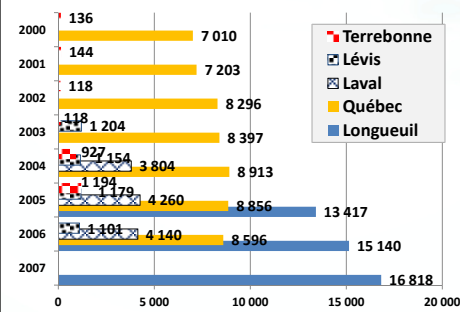
91

JASP 26 novembre 2014

Acceptation limitée Plaintes



MDDELCC, sources fixes, 2001-2011



5 villes, 2000-2007

Acceptation limitée : Réactions collectives

- Réactions collectives
 - Plusieurs recours individuels ou collectifs, dont certains qui ont mené à des jugements phares
 - Environ 30 regroupements de citoyens identifiés
 - Le plus souvent autour d'une problématique spécifique

93

JASP 26 novembre 2014

Autres effets physiques
Autres effets psycho-sociaux

94

JASP 26 novembre 2014

Autres effets – Bruit environnemental

- **Interférence activités vie quotidienne**
 - Écoute radio – télévision, communication verbale, relaxation, repos
- **Blessures non-intentionnelles (accidents domestiques)**
- **Ajout aux inégalités sociales et vulnérabilités :**
 - Logement et habitat

95

JASP 26 novembre 2014

Autres effets ÉVOQUÉS – Bruit

- **Psycho-sociaux**
 - Absentéisme au travail?
 - Employabilité?
 - Invalidité et retraite?
- **Physiques ou physiologiques**
 - Hausse mortalité toutes causes (bruit au travail)?
 - Repos, récupération, sommeil dans unités néonatales (prématurés) et de soins de santé (hôpital)?
 - Neurinomes acoustiques?
 - Troubles du système vestibulaire?
 - Basses fréquences et infrasons?
 - Syndrome des éoliennes?
 - Problèmes respiratoires?
 - Problèmes articulaires chez les adultes?
 - Vision (champ visuel)?
 - Neurodermatites?
 - Système immunitaire?
 - Démence (liée à HTA)?

96

Première estimation de l'exposition au bruit au Québec

Environnements sonores

- **Environnement:**
 - Transports (routier, aérien, ferroviaire, maritime)
 - Activités industrielles
 - Activités de construction et des services publics (cueillette, entretien)
 - Voisinage
 - Dans et à proximité lieux de diffusion de films et musique
 - Activités sportives loisirs et divertissements
 - Locaux sensibles
- **Travail**
- **Estimation à partir de l'évaluation subjective de l'exposition (études nuisance bruit environnemental de Santé Canada (Michaud 2005, 2008))**

98

Sommaire des estimations du nombre de personnes exposées au bruit au Québec, par environnement sonore

Environnement sonore	Estimation des personnes à risque chez les 15 ans et +	Estimation selon la population de...
Circulation routière	460 000	2006
Bruit en milieu de travail	287 000-359 000	2006
Bruit de voisinage (% min. et max. pour les diverses sources (personnes, fêtes, animaux, etc.))	5 300-93 500	2001
Écoute de la musique à un niveau sonore élevé	17 200-34 500	2006
Activités industrielles	14 800 - 182 700	2001
Véhicules hors route	47 700	2001
Activités (travaux) de construction	43 500	2001
Activités agricoles	23 000	2001
Bruit aérien	22 300	2001
Bruit ferroviaire (trains)	13 000	2001
Toutes sources (sauf bruit en milieu de travail)	560 000	2001
<small>Sources : Circulation routière : Michaud et al., 2005 et 2008 Autres que bruit routier : estimation à partir des résultats du sondage effectué pour Statistique Canada en 2002. (Health Insider no. 7,2002). Circulation routière : Health Insider no. 8, 2002 et Michaud et al., 2005. Population de référence : ISQ, 2009, Population du Québec, par groupe d'âge, estimations postcensitaires définitives, 15 ans et + : 6 381 499. http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/struc_poplt/QC_age_et_sexe.xls</small>		

99

Effets économiques du bruit

Coûts – Note générale



- Coûts pour intervenir, corriger ou réduire le bruit
- Aussi un coût de ne pas le faire

101

JASP 26 novembre 2014

Estimations des coûts du bruit environnemental pour le Québec

Aperçu :

- Entre 0,02% et 2,27% du PIB, variable selon les pays et les diverses méthodes d'estimation utilisées
 - Bruit des transports, excluant aérien: Canada – 0,024%-PIB; Québec : 0,026% (Gillen, 2007)
 - 1,6% - PIB : coûts perte valeur immobilière (1,5%) et perte productivité sommeil (0,15%) (Allem.)
 - **La plupart des estimés : 0,2%-PIB (Quinet) :**
679 M\$ (2013)

102

JASP 26 novembre 2014

Pour conclure

Conclusion

- Bruit, **un risque passé sous silence** : sa présence laisse croire que l'organisme peut s'y habituer... ce qui est loin d'être le cas
- Plus qu'une simple nuisance
- Même s'il a reçu **peu de considération**, le bruit est un **facteur de risque** présent dans la vie de tous les Québécois à des degrés variables
- Véritable **problème de santé publique** l'ampleur de l'exposition et des effets qu'il provoque
- Défi pour prévenir et réduire les multiples effets du bruit dans un contexte sociolégislatif complexe

Merci de votre attention!

