

Bruit combiné des trafics routier, ferroviaire et aérien : plus néfaste qu'habituellement estimé ?

Les données d'une vaste étude cas-témoins allemande rapportant les effets de l'exposition résidentielle au bruit des trafics routier, ferroviaire et aérien sur les risques de maladie cardiovasculaire et de dépression ont été utilisées pour comparer deux manières d'évaluer l'impact de l'exposition totale au bruit des transports*. Les résultats jettent le doute sur la valeur de la méthode conventionnelle.

Data from a huge German case-control study reporting the effects of residential exposure to road, rail, and air traffic noise on the risks of cardiovascular disease and depression were used to compare two models for assessing the impact of total exposure to traffic noise. The findings cast doubt on the value of the conventional method.*

Les récentes lignes directrices en vue de protéger la population des effets néfastes du bruit élaborées par le bureau régional « Europe » de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) contiennent des recommandations spécifiques aux trafics routier, ferroviaire et aérien, sur la base d'une littérature épidémiologique décrivant les effets propres à chaque source de bruit. Or elles se combinent fréquemment en zone urbaine (voies ferrées suivant le tracé des routes, aéroport de proximité) pour générer un bruit d'origine mixte.

La méthode habituelle pour évaluer son impact sanitaire consiste à calculer le bruit résultant de l'ensemble des expositions et à l'appliquer à la relation exposition-réponse

décrite pour une pathologie donnée. Les niveaux de bruit sont additionnés par sommation énergétique (l'échelle des décibels étant logarithmique), ce qui donne, par exemple pour deux sources (trafic routier et ferroviaire) émettant un bruit de 60 dB, une pression acoustique totale de 63 dB dont l'impact est présumé équivalent à celui d'un bruit « mono-source » de 63 dB. L'alternative est de considérer chaque exposition comme un facteur de risque indépendant. Reprenant l'exemple de deux bruits de 60 dB et supposant qu'ils augmentent de la même façon le risque de pathologie à partir d'une valeur seuil de 40 dB, alors l'effet combiné de ces deux bruits dépassant de 20 dB la valeur seuil équivaut à celui de

l'exposition à un bruit « mono-source » virtuel de 80 dB.

Utilisant les données de l'étude NORAH (*Noise-related Annoyance, Cognition, and Health*) à laquelle ils ont contribué, les auteurs de ce travail ont comparé les performances de modèles prédictifs des effets de l'exposition à un bruit d'origine mixte fondés sur l'une et l'autre méthode.

L'étude NORAH

L'apport de cette étude (dont les résultats n'étaient pas encore disponibles au moment de la revue de l'OMS) est important eu égard à la taille de sa population (environ un million d'affiliés aux trois grands régimes d'assurance-maladie existant en Allemagne, résidant dans la région Rhin-Main) et au manque de données relatives aux effets des bruits générés par les trafics ferroviaire et aérien.

L'analyse du risque de maladie cardiovasculaire (sur la base de 130 945 cas d'infarctus du myocarde, d'accident vasculaire cérébral et de cardiopathie ischémique/hypertensive diagnostiqués entre 2006 et 2010 [636 162 témoins]) confirme une relation exposition-réponse d'allure linéaire (à partir de 40 dB) avec l'exposition résidentielle au bruit des transports, estimée en 2005. L'impact du bruit ferroviaire apparaît plus important (augmentation de 3,6 % du risque [IC₉₅ : 2,4-4,7 %] par augmentation de 10 dB) que celui du bruit routier (+ 2,4 % [1,6-3,3]), et l'effet du bruit aérien n'est pas statistiquement significatif (+ 1 % [-0,8 à 2,8]). L'étude montre par ailleurs une



augmentation du risque de dépression (analyse incluant 77 295 cas et 578 246 témoins) avec l'exposition au bruit des trafics routier (+ 4,1 % [3,1-5] par augmentation de 10 dB), ferroviaire (+ 5,8 % [4,5-7,1]), et surtout aérien (+ 13 % [10,7-15,4]).

Performances de différents modèles d'exposition combinée

Des modèles de sommation énergétique basiques ne tenant pas compte des différences d'effets observés selon la source du bruit prédisent une augmentation de 2,9 % du risque de maladie cardiovasculaire (IC₉₅ : 2-3,8 %) et de 4,8 % du risque de dépression (3,7-5,8) par augmentation de 10 dB. Un sujet exposé au plus haut niveau (équivalent bruit « mono-source » de 85,7 dB) présente des risques de maladie cardiovasculaire et de dépression respectivement accrus de 14 % et 24 % par rapport à un sujet exposé à un bruit (routier, ferroviaire et aérien) inférieur à 40 dB.

Le critère d'information d'Akaike (AIC) a été utilisé pour comparer ces modèles de base à des modèles plus élaborés. L'AIC évalue la qualité d'un modèle sur sa

sensibilité à une perte d'information : plus sa valeur est faible (reflétant un maximum de vraisemblance à partir d'un minimum de paramètres), meilleur est le modèle.

La prise en compte de la variation de l'ampleur de l'effet selon la source du bruit améliore le modèle de sommation. Concernant le risque cardiovasculaire, le meilleur modèle de l'effet d'une exposition à un bruit d'origine mixte est obtenu en majorant le bruit ferroviaire de 5 dB par rapport au bruit routier et en minorant le bruit aérien de 20 dB : l'AIC diminue de 10,2 points. Ce modèle de sommation raffiné prédit une augmentation de 3 % (2,2-3,8) du risque de maladie cardiovasculaire par incrément de 10 dB et un excès de risque maximum de 15 % dans la situation de plus forte exposition (88,9 dB combinant un bruit routier de 50,5 dB, un bruit ferroviaire de 83,9 dB et un bruit aérien de 44,9 dB).

Les modèles fondés sur la méthode alternative sont encore plus performants. L'AIC du plus simple – construit à partir de l'estimation médiane de l'effet d'un bruit dépassant 40 dB quelle que soit son origine [augmentation de 2,4 % du risque de maladie cardiovasculaire par incrément de 10 dB] – est inférieur de

12 points à l'AIC du modèle de sommation de base. L'écart est de 22,1 points en prenant en compte les différences d'impacts du bruit selon sa source. La situation de plus forte exposition (134,8 dB combinant un bruit routier de 71,2 dB, un bruit ferroviaire de 80,7 dB et un bruit aérien de 47 dB) augmente alors de 22 % le risque de maladie cardiovasculaire.

L'exercice appliqué au risque de dépression confirme la valeur nettement supérieure d'un modèle de cumul des facteurs de risque. S'ils sont confirmés, ces résultats qui suggèrent que la sommation énergétique des niveaux de bruit individuels sous-estime fortement les effets de l'exposition combinée pourraient amener à réviser les recommandations de protection des populations vivant en zone urbaine.

Laurence Nicolle-Mir

*Seidler A¹, Hegewald J, Seidler AL, Schubert M, Zeeb H. Is the whole more than the sum of its parts? Health effects of different types of traffic noise combined. *Int J Environ Res Public Health* 2019 May 13 ; 16(9). doi:10.3390/ijerph16091665

¹ Institute and Policlinic of Occupational and Social Medicine, Faculty of Medicine, Technische Universität Dresden, Allemagne.