

Etude du trafic à Oslo (1^{ère} partie) : une approche intégrée pour évaluer les effets combinés du bruit et de la pollution de l'air sur la gêne des habitants d'Oslo

Oslo traffic study - part 1: an integrated approach to assess the combined effects of noise and air pollution on annoyance

Klaeboe R, Kolbenstevdt M, Clench-Aas J, Bartonova Atmospheric Environment. 2000; 34:4727-36

Analyse commentée par
René Alary¹ et Vincent Nédellec²

¹Laboratoire central de la préfecture de police de Paris
²Vincent Nédellec Consultant, Paris

Problématique

Le trafic automobile est source de pollution atmosphérique, de bruit, d'accidents et de stress dont les effets sanitaires sont généralement étudiés séparément. Une étude portant sur l'évaluation de mesures de réduction du trafic automobile dans la ville d'Oslo a tenté de prendre en compte les effets combinés du bruit et des gaz d'échappement sur le bien-être.

Le premier article est consacré à l'étude des effets combinés du bruit et de la pollution de l'air. Le second porte sur les variations d'exposition dues à la construction de deux tunnels (article suivant).

Résumé

Objectifs

Vérifier l'hypothèse que les impacts, en termes de qualité de vie, chez les habitants exposés simul-

tanément au bruit et à la pollution atmosphérique seront plus fréquents que si les personnes n'étaient exposées qu'à l'un des deux facteurs.

Méthodes

Une enquête transversale a été répétée trois fois, en 1987, 1994 et 1996. Chacune des trois enquêtes fut réalisée en automne et comprenait environ 1000 personnes interrogées. Les résultats sont utilisés dans une étude de type avant/après la construction de deux tunnels en centre ville. Le taux de réponse était d'environ 50 %. Les entretiens étaient réalisés en face à face lors de la première enquête (1987) et par téléphone les autres années.

Les zones géographiques ont été choisies pour représenter un trafic respectivement en augmentation, en diminution ou inchangé après construction des tunnels. L'échantillonnage était aléatoire, avec un poids supérieur donné aux ménages de petite taille dans les enquêtes de 1994 et 1996. Les principales questions étaient : « Entendez-vous le bruit du trafic juste à l'extérieur de votre logement ? Ce bruit vous dérange-t-il beaucoup, un peu, pas du tout ? Sentez-vous les gaz d'échappement ? Ces odeurs vous dérangent-elles beaucoup, un peu, pas du tout ? ». La formulation des questions a été légèrement modifiée entre les enquêtes.

Le volume de trafic a été mesuré sur les principaux axes. Un système d'information géographique (SIG) a permis de localiser les logements tirés au sort. Au niveau de l'habitation, la pression acoustique sur 24 h (24 h LAeq)

a été calculée selon une méthode « Nordique » et un modèle de dispersion (Episode) a permis d'estimer les concentrations en NO₂, NO_x et PM₁₀.

Les facteurs de confusion pris en compte sont le sexe, l'âge, le statut marital, le niveau d'éducation, l'hypersensibilité au bruit et le tabagisme.

La première étape d'analyse des résultats étudie les relations entre les différentes variables d'exposition (pression acoustique, concentrations atmosphériques des polluants) et le désagrément (coefficient de corrélation de Pearson). La seconde étape met en œuvre un modèle de régression logistique pour déterminer si les personnes dérangées par un des facteurs ont un risque plus élevé d'être dérangées par le second (à niveau constant du second). Le modèle assure un contrôle des facteurs de confusion déjà cités et de l'hypersensibilité aux questions d'environnement et d'insécurité. Dans une troisième étape, un modèle multivarié permet de définir les fonctions exposition-effet.

Résultats

Le coefficient de corrélation de Pearson entre les moyennes de PM₁₀, PM_{2,5} et NO₂ dépasse 0,90. Il est de 0,48 entre la pression acoustique de 24 h et la concentration en NO₂. Les plaintes et le désagrément augmentent avec l'accroissement des concentrations moyennes trimestrielles de NO₂ et avec l'augmentation de la pression acoustique sur 24 h.

Les personnes très gênées par le bruit sont 25 fois (OR = 25) plus fréquemment gênées par les gaz d'échappement que celles non gênées par le bruit. Ce facteur est de 18 lorsque l'on inverse la variable dépendante. Si l'on introduit dans le modèle l'hypersensibilité aux questions d'environnement et à l'insécurité comme variable indépendante, ces résultats restent significatifs ($p < 0,05$) et substantiels.

Les deux indicateurs d'exposition sont considérés comme variables indépendantes lors d'une troisième phase d'analyse. Le taux des personnes gênées par le bruit augmente de 1,05 pour une augmentation de 1 µg/m³ de NO₂ au niveau du logement. Une augmentation de 10 µg/m³ de NO₂ en moyenne trimestrielle génère 1,8 fois plus de personnes dérangées par le bruit.

Discussion

Les personnes ayant déclaré être « sensibles ou très sensibles au bruit » ou « en danger dans le trafic automobile » ont été considérées comme hypersensibles

aux problèmes d'environnement et exclues de l'analyse (2/3 des répondants) afin de vérifier que l'additivité des effets n'est pas uniquement due à cette hypersensibilité. Les résultats indiquent toujours une probabilité plus forte d'être dérangé par un des facteurs lorsqu'on est aussi dérangé par l'autre.

Conclusion

A l'aide de données autorisant la séparation des effets de la pollution atmosphérique et du bruit, il a été démontré que ces facteurs d'environnement ont un impact combiné non négligeable. L'utilisation de fonctions exposition-risques incluant uniquement la gêne due au bruit ou celle due à la pollution peut donc donner des résultats erronés lorsque l'on cherche à estimer l'impact du trafic sur la qualité de vie. Les auteurs n'ont pas trouvé un modèle complètement satisfaisant pour les expositions environnementales ayant des effets combinés. Pour évaluer les impacts des mesures de réduction du trafic et de ses émissions, ils recommandent d'ajouter à la pollution atmosphérique d'autres facteurs d'exposition. L'intégration des effets propres à chaque facteur et des effets combinés entre les facteurs dans un modèle multi-étape nécessite des connaissances sur la causalité des mécanismes en jeu et sur les relations entre les facteurs pris en compte.

Commentaires

Le caractère subjectif des indicateurs de gêne, les changements intervenus dans la population d'étude, dans la méthode d'entretien et dans la formulation des questions fragilisent les résultats. On regrette que la prise en compte du tabagisme n'apparaisse pas dans les résultats alors qu'elle figure dans la méthode. On peut également regretter la non prise en compte d'éventuelles expositions professionnelles.

En conclusion, le faible nombre de références citées illustre le caractère novateur de cette étude. Il serait intéressant de la répéter ailleurs en tenant compte des recommandations formulées par les auteurs. Les variables reflétant l'état de bien-être et de qualité de vie pourraient être complétées par des variables permettant une mesure plus objective de l'état de santé des habitants. Les estimations des modèles concernant la pression acoustique et les concentrations en oxyde d'azote au niveau des logements pourraient aussi être validés au moyen de mesures sur site.