

Égalité environnementale, qualité de l'air, statut socio-économique et santé respiratoire : une analyse de ces relations sur les données recueillies en routine du Health Survey for England

Environmental equity, air quality, socioeconomic status, and respiratory health: a linkage analysis of routine data from the Health Survey for England

Wheeler BW, Ben-Shlomo Y.

J Epidemiol Community Health, 2005;59:948-54.

Analyse commentée par

Arnaud Rebours¹ et Gaëlle Pédrone²

¹ Air Pays de la Loire, Nantes

² Sépia-Santé, Melrand

■ Contexte

À la fin des années 90, une étude anglaise a montré que les industries les plus polluantes étaient généralement situées dans des régions où les revenus sont plus faibles. Depuis, d'autres études ont montré que les risques sanitaires liés à l'environnement sont augmentés dans les régions défavorisées.

Classiquement, le statut socio-économique (SSE) n'est pris en compte qu'en tant que variable d'ajustement dans les études mesurant les effets de la pollution de l'air sur la santé, bien que de récentes études aient mis en évidence une interaction entre SSE et pollution de l'air sur la santé.

Le projet Health Survey for England (HSE) a été mis en place en 1991, il s'agit d'études transversales répétées qui ont notamment pour objectif de mesurer les effets à long terme de la pollution atmosphérique. Les événements sanitaires étudiés dans cet article sont la fonction pulmonaire et l'asthme.

■ Résumé de l'étude

Objectifs

Cette étude vise à tester les relations entre SSE et qualité de l'air à l'échelle locale et leur interaction sur la santé respiratoire dans un contexte d'inégalités sociales et environnementales.

Matériels et méthodes

Dans l'étude HSE, un échantillon représentatif de la population adulte anglaise est tiré au sort chaque année et des données sanitaires sont recueillies chez ces personnes.

Les échantillons de 1995, 1996 et 1997 ont été retenus pour cette étude. Le volume expiratoire forcé en 1 seconde (VEMS) a été choisi comme indicateur de la fonction pulmonaire. Les autres variables recueillies étaient l'âge, le sexe, la taille, l'indice de masse corporelle (IMC), le statut tabagique (actif et passif), l'utilisation d'inhalateur dans les 24 heures précédant l'entretien et la présence d'asthme diagnostiqué. Le SSE du ménage a été estimé par la classe sociale du chef de famille.

La qualité de l'air ambiant a été estimée par la moyenne annuelle des concentrations de polluants en 1996 référencées dans la grille produite par le National Environmental Technology Center for the UK Government. À partir de ces moyennes, a été construit un indice de la

qualité de l'air tenant compte des polluants suivants : NO₂, PM₁₀, SO₂ et benzène. Un système d'information géographique a permis d'attribuer une valeur d'indice de qualité de l'air à chacune des circonscriptions, l'indice étant la somme des ratios des quatre concentrations de polluant (valeur de la circonscription divisée par la norme du polluant). L'indice de la qualité de l'air a été catégorisé par quintile puis attribué à chaque circonscription. Pour l'analyse, deux niveaux de qualité de l'air ont été considérés : "bonne" (quintiles 1 à 3) et "médiocre" (quintiles 4 et 5).

Les effets du SSE et de la qualité de l'air sur le VEMS ont été modélisés par régression linéaire. Les valeurs de VEMS ont été standardisées sur les valeurs attendues selon l'âge, la taille et le sexe. Ce VEMS standardisé constituait la variable dépendante du modèle, les variables d'ajustement étant le tabagisme actif et passif, l'IMC, la zone d'habitation (urbaine/rurale), l'asthme et l'utilisation d'inhalateur. Trois modèles ont été construits, le premier introduisant le SSE, le second l'indice de qualité de l'air et le dernier les deux simultanément, leur interaction a ensuite été testée.

Selon la même stratégie, des modèles de régression logistique ont mesuré les associations entre SSE, qualité de l'air et asthme déclaré.

Résultats

Les 39 251 participants, issus de 26 426 ménages, avaient entre 16 et 79 ans. La mesure du VEMS n'était pas valide pour 16,2 % d'entre eux. La proportion de VEMS invalidés était plus élevée chez les plus de 70 ans, les femmes, les personnes de faible SSE et pour lesquelles la qualité de l'air était la plus mauvaise.

L'indice de qualité de l'air des ménages et leur SSE ont été croisés. Cette analyse brute a montré qu'en zone urbaine, la qualité de l'air est significativement moins bonne quand le SSE est faible. Cette relation est inversée en zone rurale, mais n'est pas significative.

Les graphiques illustrant les liens entre VEMS, qualité de l'air et SSE suggèrent qu'une qualité de l'air médiocre et un faible SSE sont associés à une fonction pulmonaire diminuée. Le SSE et la qualité de l'air ont ensuite été dichotomisés avant d'être introduits dans les modèles de régression multivariés : SSE "élevé" (38 % des sujets) versus SSE "faible", "bonne" qualité de l'air (40 % des sujets) versus qualité "médiocre".

Les hommes de faible SSE présentent un VEMS de 2,7 % (IC95 % [2,1 ; 3,4]) plus faible que pour ceux de SSE élevé. Un effet similaire est montré chez les femmes.

Les sujets entourés d'un air de qualité médiocre ont un VEMS diminué de 2,3 % (IC95 % [1,6 ; 3,0]) pour les hommes et de 1,9 % (IC95 % [1,3 ; 2,6]) pour les femmes. Ces effets restent stables dans le modèle ajusté simultanément sur le SSE et la qualité de l'air. Les autres facteurs associés à une baisse du VEMS sont le

tabagisme actif et passif, l'asthme, un IMC < 20 et l'utilisation d'inhalateur.

Pour les hommes, l'effet d'une qualité d'air médiocre sur le VEMS est deux fois plus élevé pour un faible SSE que pour un SSE élevé (p=0,04). Cette tendance ne se vérifie pas chez les femmes (p=0,78).

Pour s'affranchir des biais liés à une mauvaise précision de l'exposition tabagique, une analyse de sensibilité a été réalisée chez les personnes n'ayant jamais fumé. Les associations mises en évidence persistaient, et semblaient même plus importantes chez les non-fumeurs.

Aucun effet propre ou simultané de la qualité de l'air et du SSE sur l'asthme n'a pu être montré.

Discussion des auteurs

Les résultats de cette étude montrent que les ménages de faible niveau social ont tendance à vivre dans des zones où la qualité de l'air est moins bonne et qu'il existe donc des inégalités environnementales. Cependant, ce constat ne se vérifie pas en zone rurale, où la tendance s'inverse. Les auteurs l'expliquent par le fait que les zones rurales incluent des populations riches à proximité des agglomérations et des axes routiers et des populations moins aisées vivant dans des zones plus isolées et donc moins polluées.

Les résultats montrent une association positive entre qualité de l'air et fonction pulmonaire indépendamment du sexe. Cette association n'est pas atténuée par l'ajustement sur le niveau social et les autres variables de confusion. Aucune tendance n'a été constatée pour l'asthme.

Cependant, plusieurs problèmes méthodologiques sont soulevés. L'indice de qualité de l'air a été découpé en classes afin d'anonymiser la zone de résidence des participants mais il aurait été plus précis de le traiter de façon continue. De plus, la qualité de l'air du lieu de résidence au moment de l'entretien est supposée être une estimation fiable de l'exposition à la pollution de l'air extérieur. Des biais attribuables à une mauvaise classification sont néanmoins possibles. Ce problème récurrent dans les études concernant les liens entre pollution atmosphérique et santé peut conduire à une sous-estimation des effets.

Dans l'étude HSE, les personnes ayant subi une intervention chirurgicale abdominale ou ayant été admises à l'hôpital pour des problèmes cardio-vasculaires n'ont pas subi les épreuves respiratoires. Or, il est plausible que ces personnes aient une fonction respiratoire diminuée et si elles avaient pu être incluses, les effets observés auraient sans doute été plus importants.

L'utilisation de l'indice composite de la qualité de l'air n'a pas permis de tester les associations entre des polluants spécifiques et la fonction respiratoire. Par ailleurs, l'ozone a été exclu de l'indice de qualité de l'air bien que son effet sur l'asthme soit reconnu. Son exclusion relevait du fait

que l'ozone présentait des caractéristiques chimiques et de dispersion différentes des autres polluants. Les concentrations d'ozone étant plus élevées dans les zones rurales, l'indice utilisé ne caractérise pas de manière satisfaisante les particularités de la pollution rurale. Enfin, les expositions à l'air intérieur n'ont pas été prises en compte.

L'absence d'association entre qualité de l'air et asthme n'est pas en contradiction avec les études précédentes qui ont montré des résultats variables. Cependant, des tendances ont été perçues dans les études parvenant à mieux caractériser l'exposition, particulièrement dans celles étudiant l'ozone. L'ozone n'intervenant pas dans l'indice et les erreurs d'estimation de l'exposition étant possibles, ce manque d'association n'est finalement pas surprenant.

Si les résultats montrent que les différences de fonction respiratoire selon le SSE ne s'expliquent pas par des inégalités de pollution, ils suggèrent aussi que pour les hommes, une qualité d'air médiocre interagit avec un faible SSE. Cette interaction doit être interprétée avec précaution puisque aucune différence entre les sexes n'avait été supposée a priori. Cependant une étude canadienne a montré ce même type d'interaction.

■ Commentaires et conclusions des analystes

L'information de base pour caractériser l'exposition à la pollution atmosphérique provient d'un cadastre kilométrique national des concentrations annuelles de 1996 en NO₂, PM₁₀, SO₂ et benzène. L'intérêt réside dans le fait que l'échantillon de la population étudié est caractérisé par une approche homogène, ce qui rend possible et rigoureuse la hiérarchisation de l'exposition entre les individus. Toutefois, la qualité de cette information de base n'est pas discutée : les performances de la modélisation auraient du être présentées. De plus, la précision kilométrique ne permet pas la caractérisation précise de la pollution de proximité immédiate des sources, cette information étant agrégée sur les circonscriptions.

La transformation des concentrations annuelles en un indice de qualité de l'air, catégorisé selon le quintile, est retenue finalement pour apprécier l'exposition. Cette approche permet de simplifier la méthodologie de l'évaluation de l'impact sanitaire mais dégrade fortement l'information initiale sur les concentrations individuelles des polluants. Plus encore, l'estimation de l'association entre les niveaux de pollution et le SSE est réalisée à partir d'une dichotomisation de l'indice en bonne ou mauvaise qualité de l'air. Cette appréciation semble subjective et n'est pas suffisamment étayée. S'agit-il d'une simple hiérarchisation des niveaux de pollution, d'une qualification de la qualité de l'air reposant sur un impact sanitaire présumé ou d'une simplification volontaire ? Il aurait été plus rigoureux de conserver les cinq catégories

initialement présentées. Par ailleurs, le problème de la confidentialité des zones de résidence avancé par les auteurs pour justifier cette catégorisation n'est pas clairement expliqué.

Les auteurs expliquent certaines raisons qui ont conduit à écarter l'ozone de l'analyse, en particulier parce que c'est un polluant qui présente un comportement géographique et des caractéristiques différentes des polluants primaires étudiés. Le fait que la population ne soit pas égale d'un point de vue environnemental devant ce polluant est une raison complémentaire avancée mais elle aurait dû être argumentée.

Enfin, comme beaucoup d'études dans ce domaine, on ignore depuis combien de temps les personnes enquêtées vivent à leur adresse actuelle, ce qui peut engendrer des erreurs dans l'attribution de l'exposition.

Concernant le SSE, il est regrettable que, seul, le niveau du chef de famille soit renseigné, il aurait été plus précis de retenir le niveau social le plus élevé du ménage. Par ailleurs, d'autres facteurs sont connus pour intervenir dans le statut socio-économique d'une famille : le niveau d'éducation, le revenu, le nombre d'enfants, le type d'habitat, être propriétaire/locataire, le chômage... Or, toutes ces informations n'ont pas été prises en compte par les auteurs.

De la même façon que pour l'indice de qualité de l'air, on ne peut s'empêcher de regretter la dichotomisation de ce SSE. On aurait aimé voir des effets plus spécifiques : est-ce que la prévalence de fonction pulmonaire diminuée est accrue dans les milieux sociaux très défavorisés ? Quelle est cette prévalence dans les classes moyennes et chez les personnes de niveau social très élevé ?

De plus, il est regrettable que les auteurs n'aient pas indiqué si les résultats pour les autres indices de la fonction respiratoire comme la capacité vitale allaient dans le même sens que le VEMS.

Enfin, les données d'habitude de vie n'étant pas disponibles, les modèles étudiant le VEMS n'ont pas pu être ajustés sur la pratique d'activité physique. Mais, l'activité physique est-elle la même selon le SSE ? Ce possible biais de confusion n'est pas évoqué par les auteurs.

Cet article est bien écrit et utilise des données recueillies en routine pour tester les effets conjoints du SSE et de la qualité de l'air sur la santé respiratoire. Si aucun résultat n'est mis en évidence vis-à-vis de l'asthme, il est montré que les deux facteurs étudiés ont un effet indépendant sur le niveau de la fonction pulmonaire et que, de plus, SSE et qualité de l'air auraient des effets synergiques chez les hommes. Ces résultats sont intéressants, mais l'article souffre de limites, d'une part, parce que certaines informations exposées plus haut n'ont pas été recueillies, d'autre part, parce que les auteurs ont fait des choix de simplification trop importants lors de l'analyse des données.