

Amélioration de la qualité de l'air en Allemagne réunifiée et diminution des symptômes respiratoires

Improved air quality in reunified germany and decreases in respiratory symptoms

Heinrich J, Hoelscher B, Frye C, Meyer I, Pitz M, Cyrys J, Wjst M, Neas L, Wichmann HE. *Epidemiology*. 2002; 13:394-401

Analyse commentée par

Charlotte Braun¹ et Yvon Le Moullec²

¹ Institut universitaire de médecine sociale et préventive, Bâle, Suisse

² Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris

Problématique

Différentes études épidémiologiques transversales d'origine nord-américaines et européennes ont montré que, chez les enfants, les bronchites et les symptômes respiratoires étaient plus fréquents dans les zones géographiques affectées par des niveaux élevés de particules. La réunification de l'Allemagne a conduit, sur une courte période, à une forte décroissance de la pollution acido-particulaire dans la partie est du pays, et une diminution des maladies bronchiques chez les enfants était donc attendue. Les résultats de cette enquête d'intervention sont ici examinés.

Résumé

Objectif

Il consistait à évaluer, dans l'est de l'Allemagne, après la réunification, l'impact de la décroissance des teneurs

atmosphériques en particules totales en suspension (TSP) et en dioxyde de soufre (SO₂) sur la prévalence des affections respiratoires non allergiques chez les enfants.

Méthode

Trois études transversales concernant les enfants ont été menées dans trois agglomérations, Bitterfeld, Hettstedt et Zerbst, d'une région de l'est de l'Allemagne, successivement en 1992-1993, 1995-1996 et 1998-1999. Les enfants, d'âge compris entre 5 et 14 ans, devaient séjourner dans l'agglomération depuis plus de deux ans pour pouvoir être inclus dans les 3 cohortes constituées. Dans ces secteurs géographiques, les conditions météorologiques étaient identiques mais les sources de pollution étaient différentes : deux agglomérations subissaient une forte pollution d'origine domestique et d'industrie (Bitterfeld et Hettstedt) alors que la dernière (Zerbst), située au cœur d'une zone agricole, était soumise uniquement à la pollution d'origine domestique. Après la réunification, les fermetures d'industries et le remplacement du charbon par le gaz pour les foyers domestiques ont conduit, dès 1990-1991, à une décroissance des niveaux de SO₂ et de TSP.

Au plan de la surveillance environnementale, les moyennes annuelles de SO₂ sont disponibles de 1991 à 1998 (sauf à Zerbst de 1993 à 1998). S'agissant des TSP, les moyennes annuelles couvrent la période 1993-1998, ou seulement 1994-1998 dans le cas de

Bitterfeld. Considérant la décroissance linéaire du logarithme des concentrations annuelles observées sur cette période, les teneurs des premières années de la décennie ont été reconstituées. Les teneurs en SO_2 ont été mesurées par fluorescence UV et les TSP par radiométrie Bêta. En complément, l'aérosol ultrafin a fait l'objet d'investigations pendant six mois, en 1993 puis en 1999, en utilisant un analyseur différentiel de mobilité électrique avec compteur de noyaux de condensation pour la fraction granulométrique comprise entre 10 et 100 nm et un spectromètre laser pour la fraction allant de 100 nm à 1 μm .

Les troubles respiratoires ont été évalués à partir de questionnaires distribués par les professeurs, remplis par les parents et retournés à l'école la semaine suivante.

D'une façon générale, les auteurs ont analysé les données avec soin. Etant donné que certains des enfants ont participé à plusieurs phases de l'étude, les auteurs ont utilisé les GEE (Generalized Estimating Equations) et des modèles linéaires mixtes pour évaluer la relation exposition-effets.

Résultats

Les niveaux de TSP et de SO_2 , les deux polluants étudiés depuis le début de l'étude, ont chuté de façon très importante dans les trois régions d'étude : ainsi la décroissance est de 92 % pour le SO_2 à Bitterfeld et de 58 % pour les TSP à Hettstedt. En 1998, les taux de TSP et de SO_2 étaient pratiquement identiques dans les trois régions d'étude. L'un des résultats intéressants de la présente étude est le fait que, parallèlement à la réduction des taux de TSP et de SO_2 , les concentrations de particules en mode nucléation (particules ultrafines) ainsi que les concentrations de dioxyde d'azote (NO_2) se sont accrues entre 1992 et 1999, probablement à cause de l'augmentation de 22 % du trafic routier.

Cette étude, qui s'est déroulée en trois phases, entre 1992 et 1999, a concerné au total 4 949 enfants : 3 264 enfants ont participé à une seule phase, 1 685 à deux phases et 325 aux trois phases.

Les effets bénéfiques de la réduction de la pollution de l'air ont été observés pour les maladies infectieuses telles que la bronchite et le rhume, mais ne l'ont pas été pour la toux matinale et le manque de souffle. Pour un incrément de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de TSP, les odds ratios ajustés sont de 3,0 (intervalle de confiance à 95 % IC = 1,7-5,3) pour la bronchite, de 2,6 (IC = 1,0-6,6) pour la sinusite et de 1,9 (IC = 1,2-3,1) pour le rhume. L'ampleur des effets est similaire pour un accroissement de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ des teneurs en SO_2 . Les effets sur les autres symptômes caractéristiques de l'asthme n'ont pas été rapportés.

Les auteurs ont évalué séparément l'effet de la réduction de la pollution de l'air sur la santé respiratoire des enfants exposés et non exposés à différentes conditions domestiques telles que l'humidité excessive ou la présence de moisissures dans les logements, l'utilisation d'une cuisinière à gaz, le tabagisme parental et le contact avec un chat. Ils ont conclu que des effets plus marqués de la réduction de la pollution de l'air étaient observés chez les enfants non soumis à de telles expositions domestiques (bien que la majorité des intervalles de confiance se superposent).

Commentaires

La présente étude apporte une preuve supplémentaire qu'un air de meilleure qualité est associé à une réduction des symptômes respiratoires chez l'enfant. Les résultats de cette étude sont en accord avec d'autres travaux similaires effectués par d'autres équipes de recherche en Allemagne de l'Est.

Bien que les auteurs aient ajusté les analyses de ces effets bénéfiques en tenant compte des sources d'erreurs potentielles, il est néanmoins possible qu'une partie de la réduction des taux de maladies respiratoires observée soit due à des facteurs autres que la pollution de l'air, qui ont pu varier avec le temps, tels que l'alimentation, la situation socio-économique ou l'accès aux soins médicaux. Le fait d'inclure un effet région dans les modèles de régression ne permet pas de prendre en compte les changements survenus avec le temps.

Cette étude soulève un certain nombre de questions intéressantes. Les travaux précédents comparant les taux de prévalence des symptômes dans différentes régions, caractérisées par des taux de pollution de l'air différents, partaient du postulat que les effets observés étaient dus à une exposition à la pollution sur le long terme. Ce travail suggère, au contraire, que les variations de niveaux de pollution de l'air influencent les taux de prévalence des maladies respiratoires plus rapidement, et que les études précédentes montraient plutôt des effets de la pollution de l'air sur la santé respiratoire à court ou moyen terme.

Il semble que la baisse du taux de bronchites soit liée à la réduction des « polluants classiques » mais non pas aux teneurs en NO_2 ou au nombre de particules ultrafines qui ont augmenté entre les différentes périodes. Il est possible que l'augmentation de ces « polluants modernes » de l'air n'ait pas été assez importante pour faire apparaître des effets sur la santé. D'autres suivis de la santé respiratoire des enfants, dans ces régions, ainsi que des mesures plus précises des niveaux d'exposition seraient nécessaires pour évaluer l'effet, sur la santé, d'une augmentation possible de la pollution due au trafic routier.

Par ailleurs, la prise en compte des expositions domestiques est un peu arbitraire et les auteurs ne donnent aucune explication sur la raison pour laquelle ils sont partis du postulat que les enfants soumis à ces expositions domestiques puissent représenter un sous-groupe sensible. Une exposition accrue à l'humidité à l'intérieur de la maison, aux émissions des cuisinières à gaz et à la fumée de tabac a été associée, dans la littérature, à un risque accru de symptômes et de maladies respiratoires telles que la bronchite, mais aucune preuve n'existe en ce qui concerne le contact avec les chats. Les auteurs n'abordent malheureusement pas ce problème et le lecteur a l'impression que ces résultats sont un peu le fruit du hasard.

En conclusion, il est rassurant de voir que les mesures visant à réduire la pollution de l'air ambiant ont réellement des effets bénéfiques sur la santé respiratoire des enfants. Une preuve indirecte que de tels effets puissent être aussi observés dans des régions où la principale source de pollution est le trafic

roucier a été fournie par une équipe de chercheurs de Californie du Sud¹. Ces auteurs ont, en effet, étudié la croissance des poumons d'enfants ayant déménagé de régions où les taux de PM₁₀ étaient élevés vers des régions où ces taux étaient réduits et inversement. Les sujets qui avaient déménagé vers des régions où les niveaux de PM₁₀ étaient réduits présentaient une amélioration de la fonction pulmonaire. Il est certainement intéressant de poursuivre le suivi de la santé respiratoire des enfants vivant dans des régions telles que l'Allemagne de l'Est. D'autres études sont, en outre, nécessaires pour évaluer l'effet de la réduction de la pollution de l'air dans les régions où le trafic routier constitue la principale source de pollution.

¹Avol EL, Gauderman WJ, Tan SM, London SJ, Peters JM. Respiratory effects of relocating to areas of differing air pollution levels. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Dec 1; 164(11):2067-72.

Sur le même sujet...

Trois études, antérieures à celle analysée ici, ont été publiées sur les effets de la même intervention. Les références de ces trois articles sont les suivantes :

- Heinrich J, Hoelscher B, Wjst M, Ritz B, Cyrys J, Wichmann H. Respiratory diseases and allergies in two polluted areas in East Germany. *Environ Health Perspect* 1999 Jan; 107(1):53-62.

- Kramer U, Behrendt H, Dolgner R, Ranft U, Ring J, Willer H, Schlipkoter HW. Airway diseases and allergies in East and West German children during the first 5 years after reunification: time trends and the impact of sulphur dioxide and total suspended particles. *Int J Epidemiol* 1999 Oct; 28(5):865-73.

- Heinrich J, Hoelscher B, Wichmann HE. Decline of ambient air pollution and respiratory symptoms in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2000 Jun; 161(6):1930-6.