

Pollution atmosphérique automobile et anticipation des taux de mortalité

Traffic air pollution and mortality rate advancement periods

Finkelstein MM, Jerrett M, Sears MR.

Am. J. Epidemiol, 2004;160:173-7.

Analyse commentée par :

Yvonnick Guillois-Bécel¹ et Magali Corron²

¹ Cellule interrégionale d'épidémiologie Ouest, Rennes

² Air Breizh, Rennes

■ Contexte

Les expositions chroniques à la pollution atmosphérique urbaine sont, pour la mortalité, un facteur de risque établi dont les meilleures preuves ont été fournies par le suivi pendant 16 ans de la cohorte de l'American Cancer Society (550 000 adultes).

L'évaluation des gains sanitaires associés à des réductions des expositions chroniques à la pollution atmosphérique privilégie l'exploitation des résultats des études de cohorte. L'évaluation du nombre de décès attribuables aux expositions à la pollution atmosphérique doit alors être complétée par des indicateurs quantifiés illustrant le degré de prématurité des décès. Ainsi, certains travaux évaluent des nombres d'années de vie perdues, voire des réductions de l'espérance de vie.

L'étude commentée assimile les effets de la pollution atmosphérique sur la mortalité à un vieillissement prématuré : anticipation avec l'âge des taux de mortalité. Les auteurs ont donc utilisé le suivi de la mortalité, entre 1992 et 2001, au sein d'une cohorte canadienne (Hamilton, Ontario), pour caractériser l'impact de la pollution automobile en termes de délai d'anticipation des taux de mortalité.

■ Résumé de l'étude

Objectifs

L'étude vise à caractériser l'impact des expositions à la pollution automobile à proximité des voies de circulation sous la forme d'un délai moyen d'anticipation des taux de mortalité. Les résultats obtenus sont comparés aux effets sur la mortalité de plusieurs maladies chroniques : diabète, cardiopathie ischémique chronique, pathologies pulmonaires chroniques autres que l'asthme.

Matériel et méthodes

L'étude repose sur une cohorte dynamique constituée de résidents de l'agglomération urbaine de Hamilton ayant subi une exploration fonctionnelle respiratoire dans une clinique de Hamilton entre 1985 et 1999.

Le 1^{er} janvier 1992 est la date de création de la cohorte. De nouveaux sujets ont été inclus postérieurement au 1^{er} janvier 1992 lors de leur première consultation à la clinique.

La mortalité toutes causes sauf accidentelles a été suivie sur la période 1992-2001 à partir d'un registre de mortalité.

La population d'étude a été restreinte aux sujets âgés de plus de 40 ans, ayant consulté un médecin après 1991 (afin de s'assurer qu'ils étaient toujours vivants au début de la période de suivi) et pour lesquels n'avait pas été diagnostiqué un cancer pendant les périodes de 45 jours avant et après la consultation initiale à la clinique. 5 228 sujets ont été inclus pour l'analyse.

Les sujets, identifiés par leur code postal de résidence et un numéro individuel d'assurance maladie, étaient caractérisés par des données physiologiques : indice de masse corporelle (IMC), capacité vitale forcée (CVF) et volume expiratoire maximal en une seconde (VEMS).

Les données de l'assurance maladie de l'Ontario sur la période 1992-1999 ont permis de classer les sujets par rapport à un diagnostic de diabète sucré, de cardiopathie ischémique chronique ou de pathologie respiratoire : broncho-pneumopathie chronique obstructive, asthme, bronchiectasie, asbestose, silicose, et fibrose pulmonaire post-inflammatoire.

Les enregistrements informatisés des séjours hospitaliers dans la province de l'Ontario ont complété l'identification des sujets concernés par des diagnostics de diabète et de cardiopathie ischémique chronique.

Un indicateur de revenu du foyer a été associé à chaque sujet à partir du code postal de résidence et de données agrégées issues du recensement de la population.

Les sujets ont été considérés exposés à la pollution automobile lorsqu'ils résidaient dans des zones tampons de part et d'autre des principales voies urbaines (50 m) et des autoroutes (100 m).

Un modèle de Cox a été utilisé pour modéliser la mortalité toutes causes sauf accidentelles. Les sujets ont été regroupés par secteur de recensement pour prendre en compte de possibles autocorrélations géographiques de la mortalité. L'hypothèse des risques proportionnels a été testée en introduisant des termes d'interaction entre le temps et chacune des variables du modèle. Des risques relatifs ont été associés au sexe, aux diagnostics de diabète, de cardiopathie ischémique chronique, d'asthme et de pathologie pulmonaire chronique, à l'exposition à la pollution automobile, à des augmentations de l'âge et du niveau de revenu, à des caractéristiques physiologiques (IMC, CVF, VEMS). Les risques relatifs ont été déterminés dans l'ensemble de la cohorte et dans deux strates distinctes afin d'évaluer la modification des effets par le diagnostic d'une pathologie pulmonaire chronique autre que l'asthme.

La description de la mortalité (logarithme du taux de mortalité) à partir d'un modèle linéaire multiple appliqué à l'âge, à l'exposition et aux variables d'ajustement a fourni le délai d'anticipation des taux annuels de mortalité attribuable à la pollution automobile. Des nombres de décès attribuables à la pollution atmosphérique automobile exprimés par an et pour 1 000 sujets ont alors été calculés pour quatre tranches d'âge : à partir des tables de mortalité de l'Ontario, les taux de mortalité attendus en l'absence d'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic ont été soustraits des taux obtenus en présence d'une exposition.

Résultats

2 185 sujets étaient associés à un diagnostic de pathologies pulmonaires chroniques autre que l'asthme.

217 décès sont survenus parmi 948 sujets exposés à la pollution automobile et 706 décès parmi les 4 280 sujets non exposés.

Des risques relatifs cohérents avec d'autres travaux ont été associés aux caractéristiques physiologiques ainsi qu'au revenu.

Un excès de mortalité a été associé au fait de résider à proximité d'une infrastructure routière (RR = 1,18 IC95 % [1,02 ; 1,38]). Le diagnostic d'une pathologie pulmonaire chronique ne modifiait pas les effets de la proximité au trafic sur la mortalité ($p = 0,77$).

Le délai moyen d'anticipation des taux de mortalité attribuable à la proximité au trafic a été estimé à 2,5 années [0,2 ; 4,8]. Celui-ci est légèrement inférieur aux délais d'anticipation attribuables aux cardiopathies ischémiques chroniques (3,1 années), pathologies pulmonaires chroniques autres que l'asthme (3,4 années) et diabète (4,4 années).

Les décès en excès attribuables à la proximité au trafic ont été évalués à 0,4 décès/an pour 1 000 personnes âgées de 40 à 49 ans, 1,6 décès par an pour 1 000 personnes âgées de 50 à 59 ans, 4,4 décès par an pour 1 000 personnes âgées de 60 à 69 ans et 10,9 décès par an pour 1 000 personnes âgées de 70 à 79 ans.

Discussion

Les résultats confirment l'association mise en évidence aux Pays-Bas entre la mortalité toutes causes sauf accidentelles et la proximité du domicile par rapport à la circulation automobile.

L'analyse des données a été restreinte à la mortalité toutes causes sauf accidentelles pour vérifier l'absence de causes concurrentes de mortalité. L'association avec la proximité au trafic est cependant plus forte avec certaines causes spécifiques de mortalité telles que la mortalité cardio-pulmonaire.

L'étude a mis en évidence une anticipation moyenne des taux de mortalité attribuable à la proximité au trafic comparable à l'impact sanitaire des principales maladies chroniques. Ce délai d'anticipation n'est pas directement identifiable à un nombre d'années de vie perdues.

L'évaluation des expositions à la pollution atmosphérique, en l'absence de mesures des concentrations en polluants primaires (oxydes de carbone, oxydes d'azote, dioxyde de soufre, hydrocarbures et particules en suspension) est une des principales faiblesses de l'étude. Des travaux néerlandais et américains évoquent des surexpositions aux particules tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des locaux d'habitation proches de la circulation automobile.

Ces expositions seraient notamment associées à la part de la circulation attribuable aux bus et camions dont les émissions seraient cent fois plus importantes que celles des moteurs à essence équipés de pots catalytiques.

Les changements de domicile des sujets pendant la période de suivi de la mortalité n'ont pas été pris en compte. L'étude est donc susceptible, comme les autres études de cohorte relatives à la pollution atmosphérique, d'être affectée par des erreurs de classement des expositions.

C'est, semble-t-il, la première étude de cohorte classant chaque sujet en fonction d'antécédents de pathologies chroniques. Le risque relatif de mortalité toutes causes sauf accidentelles associé à la pollution atmosphérique a pu être obtenu après avoir vérifié l'absence de modification des effets de la pollution atmosphérique par des pathologies respiratoires chroniques et ajusté le modèle de Cox sur les diagnostics de diabète, de cardiopathie ischémique chronique, d'asthme et de pathologie pulmonaire chronique. De ce fait, les résultats sont considérés valides en population générale même s'ils ont été obtenus à partir d'une cohorte où la fréquence des pathologies respiratoires est élevée. D'ailleurs, le risque relatif mesuré après ajustement (RR = 1,18 [1,02 ; 1,38]) est comparable aux résultats obtenus par Hoek *et coll.* aux Pays-Bas (RR = 1,35 [0,93 ; 1,95]) à partir d'un échantillon aléatoire issu d'une cohorte néerlandaise plus proche de la population générale (Netherlands Cohort study on Diet and Cancer).

■ Commentaires et conclusion des analystes

L'évaluation des expositions, uniquement à partir de la proximité des domiciles aux voies de circulation automobile, peut être entachée d'erreurs non différentielles entraînant une sous estimation de la mortalité attribuable à la pollution atmosphérique. En effet, plusieurs autres facteurs locaux peuvent affecter les expositions à proximité des voies de circulation : le nombre, la nature et la vitesse des véhicules, la topographie, la circulation des vents...

La validité en population générale des résultats fournis (risques relatifs, délais d'anticipation des taux de mortalité) est discutable.

- S'agissant des pathologies chroniques introduites comme des variables d'ajustement du modèle de Cox, l'absence de biais de classement différentiel associé

à un sous-diagnostic des maladies aurait mérité d'être discutée : les données de l'assurance maladie obtenues pour la période 1992-1999 permettent-elles un classement efficace des sujets dont la mortalité a été suivie sur la période 1992-2001 ? Un tel biais de classement ne pourrait-il pas masquer une éventuelle modification des effets de la pollution atmosphérique sur la mortalité par les pathologies pulmonaires chroniques ?

- Les expositions à la pollution atmosphérique de proximité automobile à Hamilton et dans les villes néerlandaises ne sont pas comparées. Les travaux de Hoek menés aux Pays-Bas permettent donc difficilement de justifier la validité des résultats en population générale.

Des nombres de décès attribuables à la pollution atmosphérique ont été calculés en associant le délai d'anticipation des taux de mortalité à la table de mortalité de l'Ontario, sans clarifier les objectifs recherchés. Les auteurs souhaitent-ils caractériser l'impact des pollutions de proximité automobile dans l'Ontario ou dans l'agglomération de Hamilton ? La première hypothèse soulève la question du domaine de validité du délai d'anticipation des taux de mortalité. Est-il spécifique de l'agglomération de Hamilton ou peut-il être appliqué à la province de l'Ontario ? Dans l'hypothèse d'une caractérisation de l'impact sanitaire limitée à l'agglomération de Hamilton, la construction d'une table locale de mortalité aurait pu aisément lever toute ambiguïté sur d'éventuelles différences de mortalité observées à l'échelle de la province.

Pour des décideurs, la notion de délai moyen d'anticipation des taux de mortalité semble d'un abord plus difficile que celle d'années de vie perdues attribuables à la pollution atmosphérique suggérée par d'autres auteurs. La mise en perspective des effets sur la mortalité attribuables à la pollution atmosphérique avec ceux de plusieurs maladies chroniques compense partiellement les difficultés associées à la communication de tels résultats.

La mise en œuvre d'une méthode permettant de caractériser le degré de prématurité des décès attribuables aux expositions chroniques à la pollution atmosphérique est intéressante. L'évaluation des expositions et la nature de la cohorte limitent cependant la confiance dans l'interprétation des résultats en population générale, en dehors de l'agglomération de Hamilton.