

Exposition à long terme à la pollution atmosphérique et résidence à proximité de routes à fort trafic sont associées à la bronchopneumopathie chronique obstructive chez les femmes

Long-term air pollution exposure and living close to busy roads are associated with COPD in women

Schikowski T, Sugiri D, Ranft U, Gehring U, Heinrich J, Wichmann HE, Krämer U.

Respir Res 2005;6:152.

Analyse commentée par

Salma Elreedy¹ et Jean-Yves Saison¹

¹ Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset), Maisons-Alfort

² Atmo Nord – Pas-de-Calais, Lille

■ Résumé de l'étude

Objectifs

L'objectif de cette étude est d'étudier l'association entre d'une part l'exposition à long terme à la pollution atmosphérique due au trafic automobile et d'autre part les symptômes respiratoires et la fonction pulmonaire (et plus particulièrement la broncho-pneumopathie chronique obstructive ou BPCO, définie par des mesures de fonction pulmonaire) chez les femmes âgées de 55 ans.

Matériels et méthodes

La population étudiée était constituée de femmes âgées de 54 à 55 ans résidant dans le bassin du Rhin-Ruhr en Allemagne. En effet, dans le cadre du plan "air propre" du gouvernement de Rhénanie du Nord-Westphalie, des études transversales consécutives ont été réalisées entre 1985 et 1994 (pendant le printemps) dans différentes villes. Dans la présente étude, toutes les femmes de 54 à 55 ans résidant dans cinq villes sélectionnées car

hétérogènes quant à la pollution atmosphérique routière et industrielle et deux villes non-industrielles "témoins" ont été invitées à participer. Parmi les 4 874 réponses, une exploration fonctionnelle pulmonaire a été proposée à une femme sur deux, soit 2 593. L'analyse a été limitée aux 4 757 femmes dont les adresses étaient disponibles et pouvaient être géocodées.

Des données ont été collectées par un questionnaire auto-administré (validé au retour par un médecin) sur les symptômes respiratoires chroniques (toux fréquente, toux chronique et bronchite chronique) et des facteurs potentiels de confusion (mode de chauffage résidentiel, expositions professionnelles aux poussières et températures extrêmes, consommation de tabac, et éducation comme indicateur de statut socio-économique).

La capacité pulmonaire est obtenue en mesurant le volume expiratoire forcé en une seconde (VEF₁) et la capacité vitale forcée (CVF) à l'aide d'un spiromètre. La BPCO est définie lorsque le rapport VEF₁/CVF < 0,7 (critère développé par GOLD, Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: National Heart, Lung, and Blood Institute (NIH, USA) and World Health Organization (WHO) Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease).

L'exposition à la pollution atmosphérique a été appréhendée par deux approches :

1. Données de surveillance de qualité de l'air en NO₂ et particules totales en suspension (TPS) entre 1985 et

1994. Les mesures sont issues de sept stations fixes de mesure insérées dans une grille de 8 km de côté. Cette grille contient l'ensemble des lieux d'habitation de la population étudiée. Les TPS sont obtenues par un échantillonnage à bas débit et détectées par une jauge β . Le NO_2 est mesuré par chimiluminescence. La moyenne annuelle dans l'année d'étude a été utilisée pour l'exposition à moyen terme, et la moyenne des cinq années précédant l'étude devait refléter l'exposition à long terme. Un facteur de conversion a été utilisé pour transformer les mesures des TPS en PM_{10} ;

2. Exposition au trafic routier, estimée en fonction de la distance du domicile à la route la plus proche supportant un trafic supérieur à 10 000 véhicules par jour (en utilisant un système d'information géographique ou SIG).

L'association entre les symptômes et diagnostics de BPCO et l'exposition à la pollution atmosphérique a été analysée par régression logistique. Les odds ratio (OR) sont exprimés pour une augmentation de concentration en polluants entre le 1^{er} et le 3^{ème} quartile (soit un différentiel de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM_{10} et $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le NO_2), et pour un habitat à plus ou moins de 100 m d'une route fortement fréquentée. Différents facteurs de confusion (âge, niveau socioéconomique, consommation de tabac, tabagisme passif, expositions professionnelles aux températures extrêmes et poussières, et utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage) ont été intégrés dans les analyses. Enfin, l'indice de masse corporelle et la taille ont été pris en compte au niveau des valeurs de VEF1 et CVF.

Résultats

Un questionnaire a été utilisé pour demander à la participante si elle avait eu un diagnostic médical de bronchite chronique, et pour collecter des données sur des symptômes respiratoires. La capacité respiratoire a été mesurée dans le cadre de l'étude pour la moitié de l'échantillon. La prévalence de BPCO (indiquée par le rapport de $\text{VEF}_1/\text{CVF} > 0,7$) était de 4,50 %. Le fait d'habiter à proximité de routes à fort trafic a été associé avec les symptômes respiratoires : association avec une toux fréquente (rapportée par les patients) (OR = 1,24 [IC 95 % : 1,03 ; 1,49]) ainsi qu'avec la BPCO (OR = 1,79 [1,06 ; 3,02]). L'association avec la BPCO ne changeait pas lorsque les analyses étaient faites séparément pour les fumeurs et non-fumeurs.

Les expositions à moyen et long terme ont été associées à la morbidité respiratoire et ont donné un OR supérieur à 1. Ces OR sont plus forts pour l'exposition à long terme (5 ans) qu'à moyen terme (1 an). On observe que la bronchite et la toux fréquente sont préférentiellement associées avec l'exposition au NO_2 . La BPCO était associée avec les deux polluants investigués (PM_{10} et NO_2). De la même manière, les polluants étudiés ont un impact négatif sur le VEF_1 , le CVF et le rapport VEF_1/CVF ,

d'autant plus fort que l'on regarde sur le long terme. En revanche, les auteurs n'ont pas détecté d'interaction entre le tabagisme actif et l'exposition à la pollution atmosphérique.

Discussion et conclusions des auteurs

Cette étude sur la fonction pulmonaire d'une population de femmes de 55 ans met clairement en évidence une baisse de 5,1 % de VEF_1 , de 3,7 % de CVF et une hausse de 33 % de prévalence de BPCO lorsque la moyenne sur 5 ans des PM_{10} augmente de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les résultats de la présente étude vont dans le même sens que l'étude suisse Salpadia réalisée sur des adultes (hommes et femmes) entre 20 et 60 ans, mais ils sont plus marqués. Cet effet, plus prononcé, ne peut être attribué à la présence de fumeurs, ni à la présence de concentrations en PM_{10} plus élevées car les résultats sont identiques si l'on compare les années 1985-1987 d'une part, et les années 1988-1994, d'autre part, pour des niveaux de pollution différents. Il doit donc provenir d'une différence au niveau de la population constituée dans la présente étude de femmes uniquement. En effet, l'effet du tabac sur la fonction pulmonaire et sur la BPCO est plus important chez les femmes que chez les hommes, il pourrait en être de même pour PM_{10} .

Une étude japonaise montre une baisse de la fonction respiratoire chez les femmes vivant près de routes importantes. La présente étude a montré également que les femmes vivant à moins de 100 mètres d'une route supportant plus de 10 000 véhicules par jour ont un risque plus grand de développer une toux chronique et une BPCO.

La bronchite chronique en Allemagne est très marquée chez les adultes vivant près d'un axe à grande circulation. Dans cette étude, elle l'est nettement moins et cela peut provenir de quelques limitations. D'abord, les mesures de qualité de l'air étaient incomplètes. Ainsi, les données de la ville de Borken avant 1990 ont été reconstruites à partir des tendances des autres villes. Également, la surveillance de la qualité de l'air se fait dans une zone de 8 km de côté pour donner une valeur moyenne (stations de fond). L'effet direct du trafic est donc très mal estimé par ces stations et il a fallu intégrer la distance des routes par rapport au lieu de vie. La position des voies de circulation a pu bouger. D'autre part, 10 % des personnes ont déménagé au cours des cinq dernières années, ce qui affaiblit le nombre de cas étudiés.

Cette étude a l'avantage d'avoir un grand nombre de cas, ce qui lui confère une bonne puissance. Par ailleurs, la mesure de l'exposition individuelle par données SIG donne un caractère objectif. Il en est de même de la définition de BPCO établie à partir de paramètres respiratoires et non pas uniquement sur la base de symptômes rapportés dans un questionnaire.

En conclusion, le rapport VEF_1/CVF comme indicateur de la fonction respiratoire et de BPCO est donc efficace pour

associer les effets respiratoires à l'exposition à la pollution atmosphérique. La BPCO, définie à partir de ce paramètre, est mieux corrélée à la pollution atmosphérique que si elle était déterminée par les symptômes. C'est sans doute la première fois qu'est étudiée la pollution à long terme en associant des paramètres de pollution de fond et de proximité. Il en résulte que l'exposition à long terme aux PM₁₀, au NO₂ et à la situation de proximité augmente le risque de développer une BPCO et a un effet négatif sur la fonction respiratoire ; les raisons de cette association devraient être précisées par d'autres études.

■ Commentaires et conclusions des analystes

La sélection des participantes dans l'étude n'est pas suffisamment explicitée, notamment l'approche utilisée pour identifier les femmes âgées de 54-55 ans habitant dans les zones d'étude n'est pas précisée, les 4 874 réponses obtenues ne peuvent donc être situées par rapport au nombre de femmes éligibles.

De même, peu de précisions sont données sur les facteurs de risques étudiés tels que l'exposition professionnelle, ou le niveau socio-économique des femmes (pertinence de l'utilisation du niveau d'éducation de l'époux).

Les données initiales de mesure des particules sur la période 1985-1994 concernent les particules totales en suspension, jusqu'à une granulométrie de quelques centaines de µm (50 % des TPS ont une granulométrie < 100 µm). Les auteurs ont ramené ces mesures à des niveaux de PM₁₀ en appliquant un facteur 0,71 qui a été obtenu par des mesures simultanées des deux paramètres entre 1998 et 2004, donc sur une période différente de celle de l'étude (10 ans plus tard). La modification de l'origine de la pollution (moins industrielle

et davantage automobile) peut entraîner une variation de ce rapport au cours du temps.

L'étude sur la Ruhr doit utiliser deux villes de référence, Dülmen et Borchen, qui ne sont pas industrielles, mais qui se situent néanmoins dans l'aire étudiée. Elles sont sans doute soumises à une pollution de fond voisine. Ces villes ne disposant que de peu de mesures de qualité de l'air (4 jours par mois entre 1985 et 1987), leurs séries ont été reconstruites à partir des tendances des autres villes. Mais le manque de données est peut-être trop important (près de 90 %) pour pouvoir reconstruire des séries totalement indépendantes.

Il est intéressant d'intégrer un critère d'exposition à la pollution routière, et le fait de calculer la distance par rapport à un axe important de circulation compense l'absence d'une station de proximité automobile. Cependant, il peut paraître réducteur de passer d'une variable continue (la distance) à une variable qualitative (habiter à moins de 100 m). D'autre part, le choix d'une distance de 100 m par rapport à une route supportant plus de 10 000 véhicules par jour n'est pas justifié. Ainsi, en France, un groupe de travail relatif à la classification des stations de mesure de la pollution atmosphérique a établi une distance minimale entre une station classée comme urbaine (donc représentant une large zone) et un axe de circulation qui dépend du trafic moyen journalier (30 m pour un trafic compris entre 6 000 et 15 000 véhicules/jour)¹.

Enfin, le paramètre de proximité est la distance du lieu d'habitation des femmes à un axe important de circulation. Mais cette exposition n'est valable que pour la période de présence de la femme à son domicile et masque son exposition loin du domicile, sur laquelle on ne sait rien.

La prise en compte des sources de pollution industrielle est évoquée comme étant un des objectifs de l'étude, mais n'apparaît pas dans la publication, que ce soit au niveau des méthodes ou des résultats.

¹ Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). Classification et critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air. Ademe Editions, juin 2002.