

## Effets de la température et des polluants de l'air sur les maladies cardio-vasculaires et respiratoires des hommes et des femmes de plus de 65 ans à Tokyo, juillet-août 1980-1995

### ***Effects of temperature and air pollutants on cardiovascular and respiratory diseases for males and females older than 65 years of age in Tokyo, July and August 1980-1995***

Ye F., Piver W.T., Ando M., Portier C.J., *Environmental Health Perspectives*, 2001;109 (4): 355-359.

Analyse commentée par

Christophe Declercq<sup>1</sup> et Richard Leduc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Observatoire régional de la santé Nord - Pas-de-Calais, Lille.

<sup>2</sup> Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs du Québec. Québec, QC

#### ■ Contexte

Le changement climatique résultant de l'augmentation des concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère pourrait provoquer dans les décennies à venir une augmentation de la fréquence et de la durée des vagues de chaleur pendant les mois d'été. Plusieurs travaux antérieurs ont montré, en particulier à Tokyo, l'impact de la température et des concentrations atmosphériques de polluants sur les variations journalières du nombre de patients transportés en urgence à l'hôpital. Ces études avaient aussi montré que l'impact chez les personnes âgées de plus de 65 ans était important.

#### ■ Résumé

##### Objectifs

L'objectif de ce travail était d'analyser les relations entre les variations journalières de la température, des concentrations atmosphériques de polluants et les

admissions hospitalières (en urgence) de personnes âgées de plus de 65 ans pour maladies cardio-vasculaires et respiratoires, pendant la période estivale.

##### Méthodes

L'analyse a été menée sur des données de la ville de Tokyo (11,8 millions d'habitants en 1995) et a été restreinte aux deux mois d'été (juillet et août) de 16 années successives (1980-1995). Les auteurs ont utilisé des données sur les admissions hospitalières en urgence de patients de plus de 65 ans dans 4 hôpitaux de Tokyo, provenant du Tokyo Emergency Office, qui enregistre tous les transports à l'hôpital en véhicule d'urgence. Le codage du motif d'hospitalisation reposait sur le diagnostic posé à l'admission par le médecin des urgences. Les modalités de codage ne sont pas documentées dans l'article.

L'agence japonaise de l'environnement a fourni aux auteurs des données journalières de températures et de concentrations moyennes de polluants : dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), monoxyde de carbone (CO), d'ozone (O<sub>3</sub>), de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et de particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>). Les méthodes de mesure et la représentativité des stations de mesure ne sont pas discutées dans l'article. D'autre part, des statistiques descriptives sur les concentrations d'ozone et de SO<sub>2</sub> sont présentées, mais le texte de l'article ne permet pas clairement de savoir si ces polluants ont été ou non retenus pour l'analyse des relations avec les admissions hospitalières.

Les auteurs ont choisi de retenir comme indicateur de température la température maximale journalière, en considérant que celle-ci était un bon indicateur de l'intensité du "stress" thermique : la température maximale journalière était comprise entre 17 et 36 °C pendant les mois de juillet-août analysés.

L'analyse statistique a reposé sur une régression de Poisson dont les paramètres ont été estimés par des équations généralisées d'estimation (GEE), afin de prendre en compte l'autocorrélation temporelle des données. La modélisation a été réalisée séparément pour quatre maladies cardio-vasculaires : angine de poitrine (code 413 de la 9<sup>e</sup> révision de la Classification internationale des maladies), insuffisance cardiaque (428), hypertension artérielle (401-405) et infarctus du myocarde (410) ainsi que pour quatre maladies respiratoires : bronchite aiguë (466), asthme (493), bronchite chronique (491) et pneumonie (486). Le nombre moyen d'admissions hospitalières en urgence pour ces motifs variait de 0,11 cas par jour pour la bronchite chronique à 2,33 cas par jour pour les pneumonies.

Les auteurs ont introduit initialement, dans chacun des modèles considérés, des termes représentant le sexe, l'année considérée, le maximum journalier de la température le jour donné et les quatre jours précédents, les moyennes journalières des niveaux de polluants le jour donné et les quatre jours précédents, ainsi qu'un terme constant représentant la population de l'année considérée. Les auteurs ont estimé que la restriction de l'analyse à deux mois d'été leur permettait de s'affranchir d'une prise en compte des variations saisonnières. À partir de ces modèles initiaux, les auteurs ont retiré progressivement les variables jugées non statistiquement significatives, afin d'aboutir aux modèles finalement retenus.

## Résultats

Les nombres d'admissions hospitalières pour angine de poitrine, insuffisance cardiaque, infarctus du myocarde et bronchite aiguë augmentaient de manière statistiquement significative avec le niveau moyen de NO<sub>2</sub> (risque relatif de 1,006 à 1,014 par ppb selon le motif d'admission). Les nombres d'admissions pour asthme, pour bronchite chronique et pour pneumonie augmentaient avec le niveau moyen journalier de PM<sub>10</sub> (risque relatif de 1,003 à 1,014 par µg/m<sup>3</sup>). Par contre, l'impact du CO n'a été jugé significatif pour aucun des motifs d'admission. Pour la bronchite chronique, la concentration de PM<sub>10</sub> deux jours auparavant est la variable la plus significative.

En ce qui concerne la température maximale, les résultats sont assez difficiles à interpréter : si le nombre d'admissions en urgence pour pneumonie augmentait nettement avec la température maximale (risque relatif de 1,038 par °C), les auteurs ont observé une baisse significative des admissions pour hypertension artérielle avec la température.

## Conclusions

Les résultats de ce travail sont en faveur d'un effet sur les motifs d'admission hospitalière, plus net et cohérent pour les polluants étudiés (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> mais pas CO) que pour la température maximale journalière.

## ■ Commentaires

Les auteurs ont disposé pour leur analyse d'une riche base de données sur une durée de 16 années dans quatre hôpitaux. Le codage des pathologies est relativement fin par rapport aux autres travaux du même type, même si on peut regretter que les modalités de codage soient peu documentées dans l'article, par exemple en ce qui concerne le codage différentiel de l'asthme et des autres pathologies bronchiques aiguës.

Les auteurs ne donnent pas d'information sur la représentativité des données de qualité de l'air : localisation des postes d'échantillonnage, influence de sources potentielles (industries, véhicules automobiles...), moyennes de plusieurs stations ou autres, etc. De plus, l'usage de moyennes journalières peut être discuté ; en effet, l'O<sub>3</sub> et le NO<sub>2</sub> ont un cycle circadien important avec généralement des valeurs minimales la nuit et maximales en fin d'après-midi.

La stratégie de modélisation que les auteurs ont utilisée ne paraît pas tout à fait adéquate. En particulier, ils ont utilisé un critère de signification statistique, d'ailleurs non précisé, pour retenir les différentes variables dans leur modèle. Ce choix les a conduit à des modèles n'incluant pas systématiquement le polluant considéré et la température, ce qui les a empêché d'examiner l'effet respectif des polluants et de la température, qui est pourtant l'une des questions scientifiques importantes à considérer. Cela limite sérieusement l'intérêt des résultats présentés, qui doivent donc être interprétés avec précaution.

Si les résultats concernant les NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub> sont tout à fait compatibles avec les résultats d'autres travaux du même type, l'absence d'impact significatif du CO peut être expliquée, comme le suggèrent les auteurs, par les niveaux relativement modérés de ce polluant. Par contre, en ce qui concerne l'hypertension artérielle, on peut être surpris de l'impact non significatif, voire paradoxal, de la température sur les admissions pour maladies cardio-vasculaires.

On notera, de plus, que le SO<sub>2</sub> et l'O<sub>3</sub> n'ont pas été retenus dans les modèles. Il serait intéressant de savoir si on arriverait à la même conclusion avec un autre indicateur pour l'O<sub>3</sub> (moyenne diurne ou maximum horaire, par exemple) ; de même, les données relatives aux PM<sub>2,5</sub> (particules de diamètre inférieur à 2,5 µm), si elles sont disponibles, pourraient aussi être plus pertinentes que celles des PM<sub>10</sub>.