

227

DB40

Projet de construction de réservoirs additionnels  
d'entreposage de produits liquides  
à Montréal-Est

Montréal

6211-16-007

B I S E

BULLETIN D'INFORMATION EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC  
VOLUME 16 NUMÉRO 4 JUILLET - AOÛT 2005

## DANS CE NUMÉRO

TRAFIC ROUTIER ET RISQUE  
D'HOSPITALISATION POUR  
PROBLÈMES RESPIRATOIRES  
CHEZ LES PERSONNES ÂGÉES  
DE MONTRÉAL

COMMENTAIRES FAISANT SUITE  
À LA PARUTION DE L'ARTICLE  
*VAGUE DE CHALEUR ET  
CLIMATISATION* ..... 5

ÉVALUATION DES MOYENS DE  
COMMUNICATION DESTINÉS  
AUX ESTIVANTS FRÉQUENTANT  
LES PLAGES DE LOIRE-  
ATLANTIQUE ..... 8

Actualités ..... 10

Campagne provinciale  
sur le contrôle de  
l'herbe à poux ..... 10

Parution du BEIR VII ..... 10

Simulation d'un acte  
terroriste dans le  
métro de Montréal ..... 10

Promotion de  
l'environnement durable  
au Canada ..... 11

Publications ..... 12

## TRAFIC ROUTIER ET RISQUE D'HOSPITALISATION POUR PROBLÈMES RESPIRATOIRES CHEZ LES PERSONNES ÂGÉES DE MONTRÉAL

AUDREY SMARGIASSI<sup>1,2\*</sup>, KHALID BERRADA<sup>2</sup>, ISABEL FORTIER<sup>4</sup>, NORMAN KING<sup>2</sup>,  
TOM KOSATSKY<sup>2</sup>

### Mise en contexte

Les données actuellement disponibles sur l'impact sanitaire des particules fines (particules dont le diamètre est égal ou inférieur à 2,5 µm, ou PM<sub>2,5</sub>) démontrent que les taux de mortalité et d'hospitalisation pour problèmes respiratoires sont plus élevés lors de pics de pollution de courtes durées (d'un ou de plusieurs jours). D'autres études montrent aussi que sur une longue période, les populations qui vivent dans des villes ou des secteurs où la concentration de PM<sub>2,5</sub> est élevée,


présentent des taux de mortalité et d'hospitalisation pour problèmes respiratoires plus élevés comparativement à des populations vivant dans des villes moins polluées. Les enfants et les personnes âgées, notamment celles souffrant de maladies respiratoires et cardiovasculaires, seraient plus susceptibles à certains effets associés aux particules fines.

Les PM<sub>2,5</sub> peuvent être directement émises dans l'atmosphère ou être formées à partir de gaz, eux-mêmes directement émis dans l'air ambiant. La masse des PM<sub>2,5</sub> est dominée par les particules formées à partir de gaz émis dans l'atmosphère (particules secondaires). Les PM<sub>2,5</sub> peuvent être transportées sur de longues distances et possèdent une durée de vie de plusieurs

<sup>1</sup> Institut national de santé publique du Québec, 1301, rue Sherbrooke Est, Montréal (Québec) H2L 1M3. Téléphone : 514-528-2400, poste 3226, télécopieur : 514-528-2459. Courrier électronique : audrey.smargiassi@inspq.qc.ca; <sup>2</sup> Direction de santé publique de Montréal; <sup>3</sup> Centre de recherche Léa-Roback; <sup>4</sup> Génome Québec



Québec 



jours. Ainsi, les données environnementales révèlent que bien qu'il existe des différences à grande échelle, la distribution des  $PM_{2,5}$  dans l'air est relativement stable à l'échelle régionale. Toutefois, les concentrations de  $PM_{2,5}$  dans l'air varient dans le temps en fonction, entre autres, de leur vitesse de formation et des conditions climatiques. En effet, la provenance des vents, leur vélocité, les inversions thermiques, etc. vont influencer les concentrations de particules à un endroit donné. Il est aussi connu que plus il fait chaud, plus les niveaux de particules sont élevés<sup>a</sup>.

Contrairement aux particules secondaires, la quantité de particules directement émise dans l'atmosphère varie sur de petites distances, au sein même d'une ville. Ces particules ont un diamètre généralement inférieur à 1  $\mu m$  et proviennent surtout de la combustion. Ainsi, le nombre de particules ultrafines (<0,1  $\mu m$ ) et les concentrations de certains polluants gazeux (ex. les oxydes d'azote) varient de façon importante avec la distance à une route et l'intensité de la circulation<sup>2,3,4</sup>. Il est donc concevable que des groupes vulnérables comme les personnes âgées, qui habitent à proximité d'une voie de circulation importante, soient plus à risque de présenter des problèmes de santé respiratoire.

<sup>a</sup> Pour une revue sur les sources, l'exposition et les effets des particules fines sur la santé, voir USEPA(2004)<sup>1</sup>.

Au cours des dernières années, certaines études ont donc été effectuées afin de déterminer le risque que les personnes vivant le long d'artères à forte densité de circulation courent de développer certains problèmes de santé. Par exemple, les auteurs d'une étude de cohorte, effectuée aux Pays-Bas, ont observé des taux de mortalité plus élevés lorsque l'intensité de la circulation et les estimations des concentrations de carbone élémentaire (composant majeur des particules provenant de la combustion) dans l'air ambiant sont plus élevées<sup>5</sup>. À Toronto, Buckridge *et al.*<sup>6</sup> ont observé une augmentation des taux d'hospitalisation chez les gens vivant le long des rues où l'intensité de la circulation et les estimations de particules émises par les véhicules routiers étaient plus élevées. Finalement, des prévalences de symptômes respiratoires plus élevées ont aussi été notées à plusieurs reprises chez des enfants habitant à proximité d'artères importantes<sup>7,8,9</sup>.

Par ailleurs, étant donné que la pauvreté est un déterminant important de la santé, certains auteurs ont suggéré que les associations décrites ci-dessus puissent s'expliquer par le statut socio-économique plus faible des gens habitant le long d'artères routières à haut débit de circulation<sup>10</sup>.

### Objectif

Le présent article décrit de façon succincte les résultats obtenus d'une étude initiée à Montréal en 2003 dont l'objectif était de vérifier si les Montréalais âgés de 60 ans et plus

habitant le long d'artères à forte densité de circulation courent un risque plus élevé d'être hospitalisés pour des problèmes respiratoires, après avoir tenu compte de leur statut socio-économique.

### Méthodologie

La population de cette étude inclut les résidents de l'île de Montréal de 60 ans et plus admis à un hôpital montréalais entre avril 2001 et mars 2002, pour tout diagnostic autre que les lésions traumatiques, les maladies de l'appareil circulatoire, les tumeurs et la tuberculose<sup>b</sup>. L'information sur les patients hospitalisés, incluant l'âge, le sexe, le code du diagnostic et le code postal de la résidence, provient de la base de données MED-ECHO du ministère de la Santé et des Services sociaux. La codification des diagnostics est effectuée selon la 9<sup>e</sup> Classification internationale des maladies (CIM-9).

L'étude est de type cas-témoins. Les hospitalisations pour diagnostics de problèmes respiratoires (codes 460 à 519) ont été considérées comme les cas tandis que le groupe témoin était constitué des hospitalisations pour tous les autres diagnostics retenus. La population sous étude totalise 45 065 hospitalisations, dont 5 805 se rapportant à des problèmes respiratoires.

<sup>b</sup> Les admissions pour la tuberculose ont été exclues pour limiter les biais pouvant être associés au statut socio-économique, tandis que les trois autres groupes de diagnostics non pas été retenus étant donné leur lien possible avec l'exposition au trafic.



Pour la mesure de l'exposition, nous avons utilisé les estimations d'intensité de circulation des segments de rues de Montréal provenant du modèle MOTREM98<sup>c</sup> du ministère des Transports du Québec. Les estimations de circulation de ce modèle sont basées sur les données de l'enquête téléphonique Origine-Destination réalisée à l'automne 1998 auprès de la population montréalaise. Cette enquête sert à tracer le portrait de l'ensemble des déplacements faits par les résidents de la région, un matin de semaine à l'heure de pointe (soit entre 6h00 et 9h00), peu importe le moyen de transport utilisé ([www.amt.qc.ca](http://www.amt.qc.ca)). Le modèle MOTREM98 ne concerne que les artères collectrices, les rues résidentielles à faible densité de circulation n'étant donc pas incluses. Nous avons fait la somme des estimations du nombre de passages de camions et d'automobiles pour les rues retenues dans le modèle MOTREM98. À partir de ces données, nous avons fait une compilation selon l'inten-

sité de trafic pour chaque code postal de Montréal. Nous avons attribué à chaque personne hospitalisée la valeur d'intensité de trafic correspondant au code postal de sa résidence.

Les personnes hospitalisées ont été regroupées en trois catégories à partir des estimations du trafic routier en période de pointe matinale, soit les personnes habitant des segments de rue à trafic :

- faible : moins de 3 160 véhicules;
- moyen : 3 160 à 7 700 véhicules;
- élevé : plus de 7 700 véhicules.

La valeur foncière moyenne des logements pour chaque code postal, relevée à partir des fichiers d'évaluation foncière de la ville, a été utilisée comme indicateur du statut socio-économique. Cette valeur moyenne des logements a été calculée pour chaque code postal en divisant la somme des valeurs des bâtiments résidentiels d'un code postal par le nombre de logements correspondant à ce dernier. Par la suite, la valeur moyenne des logements du code postal de la résidence a été attribuée à chacune des person-

nes hospitalisées. La valeur foncière des logements a été utilisée comme indicateur du statut socio-économique puisque les données socio-économiques ne sont pas disponibles pour des tranches restreintes de population (ex. pour les gens vivant sur la même rue) à partir du recensement canadien.

Les analyses statistiques ont été réalisées au moyen de régressions logistiques afin de calculer les rapports de cote (intervalle de confiance à 95 %) et de modèles multivariés afin d'ajuster pour l'âge, le sexe et la valeur moyenne des logements du code postal.

### Résultats

Sur l'ensemble de la population étudiée (cas et témoins), 6,7 % habitent des segments de rues présentant un estimé d'intensité de circulation supérieure à 3 160 véhicules lors de l'heure de pointe matinale (trafic moyen et élevé). Ce pourcentage s'établit à 8,3 % pour les cas et à 6,4 % pour les témoins.

Le tableau ci-dessous présente les rapports de cotes (RC). Ceux-ci

<sup>c</sup> Pour en savoir davantage sur ce modèle, consulter le site web [www.inro.ca](http://www.inro.ca).

**Tableau 1 : Rapports de cotes des hospitalisations pour problèmes respiratoires chez les personnes de plus de 60 ans selon le niveau d'exposition au trafic routier en période de pointe matinale.**

CATÉGORIE DE TRAFIC	NOMBRE DE CAS (%)	NOMBRE DE TÉMOINS (%)	RC (IC À 95 %)	RC AJUSTÉS (IC À 95 %)
Faible < 3 160 véhicules	5 322 (91,7 %)	36 725 (93,5 %)	1,00	1,00
Moyen 3 160 à 7 700 véhicules	345 (5,9 %)	1 922 (4,9 %)	1,24 (1,10-1,39) p<0,001	1,07 (0,95-1,20) p=0,28
Élevé > 7 700 véhicules	138 (2,4 %)	613 (1,6 %)	1,55 (1,29-1,87) p<0,001	1,30 (1,07-1,57) p=0,007

montrent que le risque d'être hospitalisé pour problèmes respiratoires augmente avec l'intensité du trafic routier par rapport aux autres problèmes de santé considérés; ce risque est environ 24 % plus élevé chez les personnes âgées habitant le long d'artères routières dont l'intensité de circulation se situe entre 3 160 et 7 700 véhicules lors de l'heure de pointe matinale, comparativement aux résidents des rues moins passantes, et d'environ 55 % plus élevé lorsque la densité en période de pointe matinale dépasse 7 700 véhicules.

En ajustant pour la valeur des logements (de même que pour l'âge et le sexe des individus), les RC diminuent et les risques sont de 7 % à 30 % plus élevés pour les hospitalisations pour problèmes respiratoires chez les personnes qui vivent le long des artères, selon la densité de trafic. Cette relation n'est statistiquement significative que pour les personnes habitant le long d'artères à trafic élevé.

### Discussion

Cette étude cas-témoins montre que le risque d'hospitalisation des personnes âgées pour problèmes respiratoires est plus grand lorsque l'intensité de la circulation routière à Montréal est élevée et ce, même en tenant compte du statut socio-économique. Ces données vont dans le même sens que d'autres études scientifiques réalisées sur le même sujet.

Quelques limites de notre étude sont à souligner, notamment l'uti-

lisation d'estimations d'exposition et du statut socio-économique basés sur le code postal de la résidence. Il demeure en effet possible que l'utilisation d'estimations engendre une classification inexacte de l'exposition et du statut socio-économique des individus hospitalisés. À titre d'exemple, le code postal ne permet pas de discriminer l'étage du logement, facteur susceptible d'influencer l'exposition réelle. Précisons que dans le contexte de la présente étude, il s'avèrait pratiquement impossible, compte tenu des efforts et des coûts élevés, de procéder à la mesure systématique de l'exposition aux émissions des véhicules routiers de l'ensemble des résidents de Montréal.

Par ailleurs, le tabagisme individuel n'a pu être considéré puisque le fichier Med-Echo ne contient pas ce type de données. Toutefois, étant donné que le tabagisme est associé au statut socio-économique, il demeure possible que le fait d'ajuster l'association entre l'intensité du trafic et l'hospitalisation pour problèmes respiratoires pour la valeur des logements des individus, entraîne un contrôle, du moins partiel, du tabagisme.

Malgré les limites de la présente étude, les résultats obtenus mettent en évidence l'impact potentiel de l'aménagement urbain sur la santé des populations qui y vivent. À cet effet, nous sommes d'avis que des politiques publiques saines devraient favoriser l'aménagement de quartiers urbains résidentiels exposant le moins possible la population résidente aux contaminants du trafic routier.

Les auteurs de cette étude tiennent à remercier le centre de recherche Léa-Roback pour son financement et le ministère des Transports du Québec pour les données du modèle MOTREM98.

### Références

1. USEPA (United States Environmental Protection Agency), 2004. Air Quality Criteria for Particulate Matter, Research Triangle Park, NC, EPA/600/P-99/002aF.
2. Smargiassi, A., Baldwin, M., Pilger, C. *et al.*, 2005. Small-scale spatial variability of particle concentrations and traffic levels in Montreal: a pilot study. *Sci Total Environ*, 338 (3) : 243-51.
3. Gilbert, N.L., Woodhouse, S., Stieb, D.M., Brook, J.R., 2003. Ambient nitrogen dioxide and distance from a major highway. *Sci Total Environ*, 312 (1-3) : 43-6.
4. Zhu, Y., Hinds, W.C., Kim, S. *et al.*, 2002. Concentration and size distribution of ultrafine particles near a major highway. *J Air Waste Manag Assoc*, 52 : 1032-42.
5. Hoek, G., Brunekreef, B., Goldbohm, S. *et al.*, 2002. Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. *Lancet*, 360 (934) : 1203-9.
6. Buckeridge, D.L., Glazier, R., Harvey, B.J. *et al.*, 2002. Effect of motor vehicle emissions on respiratory health in an urban area. *Environ Health Perspect*, 110 : 293-300.
7. Brauer, M., Hoek, G., Van Vliet, P. *et al.*, 2002. Air pollution from traffic and the development of respiratory infections and asthmatic and allergic symptoms in children. *Am J Respir Crit Care Med*, 166 (8) : 1092-8.
8. Janssen, N.A., Brunekreef, B., van Vliet, P., Aarts, F. *et al.*, 2003. The relationship between air pollution from heavy traffic and allergic sensitization, bronchial hyperresponsiveness, and respiratory symptoms in Dutch schoolchildren. *Environ Health Perspect*, 111 (12) : 1512-8.
9. Oosterlee, A., Drijver, M., Lebet, E. *et al.*, 1996. Chronic respiratory symptoms in children and adults living along streets with high traffic density. *Occup Environ Med*, 53 (4) : 241-7.
10. Delfino RJ. Epidemiologic evidence for asthma and exposure to air toxics: linkages between occupational, indoor, and community air pollution research. *Environ Health Perspect* 2002;110 Suppl 4 : 573-89.



## COMMENTAIRES FAISANT SUITE À LA PARUTION DE L'ARTICLE *VAGUE DE CHALEUR ET CLIMATISATION* DE GILLES DIXSAUT

LOUIS JACQUES<sup>1,2</sup> ET TOM KOSATSKY<sup>3,4</sup>

Dans sa revue bibliographique sur les vagues de chaleur et la climatisation publiée dans le dernier numéro du Bulletin d'information en santé environnementale (BISE, vol. 16, no 3, mai-juin, 2005), G. Dixsaut soulève des doutes quant à l'efficacité de la climatisation comme mesure de santé publique, souligne le caractère empirique de la recommandation de 2 à 3 heures de repos dans un lieu climatisé et aborde les problèmes pratiques ainsi que les impacts négatifs que pose l'utilisation de la climatisation à large échelle. Bien que nous partageons certains des points de vue de l'auteur sur l'utilisation de la climatisation à large échelle, nous aimerions apporter des commentaires sur la valeur des preuves scientifiques concernant l'efficacité de la climatisation et la fréquentation d'un lieu climatisé comme mesure de santé publique.

Rappelons qu'il est clairement démontré que les vagues de chaleur peuvent causer une surmortalité importante<sup>1,2</sup>. Il en découle logiquement que l'abaissement de la température et de l'humidité ambiantes


au-dessous d'un seuil critique, lequel peut varier selon les individus et les populations<sup>3</sup>, constitue une mesure préventive utile voire essentielle pour les personnes n'ayant peu ou pas de capacité d'adaptation face à ce stress important. Or, la climatisation permet d'abaisser la température et l'humidité ambiantes. Au-delà de ce raisonnement logique, plusieurs études épidémiologiques de type analytique fournissent des preuves importantes à l'appui de cette mesure. Nous avons retracé six études cas-témoins, une de cohorte et deux séries chronologiques. La première étude cas-témoins a été publiée par Kilbourne<sup>4</sup>, en 1982, et la seconde par Semenza<sup>5</sup>, en 1996. Dixsaut cite ces deux études sans les décrire, mais il commente en détail l'étude de cohorte publiée par Rogot<sup>6</sup>, en 1992, tout en soulignant ses limites. D'autres études analytiques plus récentes ont été publiées, soit en France et aux États-Unis. Il est à noter que les études ont presque toutes été conduites aux États-Unis, où la climatisation est beaucoup plus répandue qu'en Europe. Nous présentons brièvement les conclusions de l'ensemble de ces études.

L'étude publiée par Kilbourne<sup>4</sup> portait sur la vague de chaleur survenue en 1980 dans les villes de St-Louis et de Kansas City. Elle com-

prenait 156 cas ayant été victimes d'un coup de chaleur (dont 73 en sont décédés) en juillet 1980 et 462 témoins appariés selon l'âge, le sexe et le lieu de résidence, et sélectionnés selon une procédure standardisée. L'information a été obtenue lors d'une visite de chaque domicile et par entrevue avec les sujets ou des proches. Une forte relation inverse a été observée entre le nombre d'heures passées à la maison à l'air climatisé et le risque de coup de chaleur fatal (le risque relatif atteignant 49,4 (IC 95 % : 7,4-286,4) chez les personnes non exposées à la climatisation en comparaison avec celles exposées 24 heures par jour). Passer une heure par jour ou davantage de temps dans un lieu climatisé était aussi associé de façon significative à un risque réduit de coup de chaleur, fatal ou non.

L'étude de Semenza<sup>5</sup> a fait suite à la vague de chaleur ayant frappé la ville de Chicago en 1995. Elle portait sur 339 cas (décès attribués à la chaleur ou à une maladie cardiovasculaire avec ou sans mention de la chaleur comme facteur contributif, durant la période de canicule de 1995) et autant de témoins appariés pour l'âge et le secteur résidentiel selon une procédure standardisée. L'information a été obtenue lors d'une visite de chaque domicile et par entrevue avec des proches, sauf

<sup>1</sup>Direction de santé publique de Montréal, 1301, rue Sherbrooke Est, Montréal (Québec) H2L 1M3. Téléphone : 514-528-2400, télécopieur : 514-528-2459, courriel : ljacques@santepub-mtl.qc.ca; <sup>2</sup>Université de Montréal, Département de médecine sociale et préventive; <sup>3</sup>Université McGill, Épidémiologie, biostatistique et santé au travail.



pour les témoins (entrevue avec les sujets eux-mêmes). Le facteur de protection le plus important était la présence d'un climatiseur fonctionnel dans la maison (RC = 0,3; IC 95 % : 0,2-0,6). Il a été estimé que 50 % des décès auraient pu être prévenus si tous les sujets avaient disposé de ce type de climatisation. De plus, la visite d'un lieu climatisé (RC = 0,5; IC 95 % : 0,3-0,9), incluant un lobby climatisé pour les bâtiments à logements, ainsi que l'accès au transport (RC = 0,3; IC 95 % : 0,1-0,5), ont été identifiés comme des facteurs protecteurs.

Dans leur étude, Naughton *et al.*<sup>7</sup> ont repris le même type de méthodologie que Semenza *et al.* pour étudier les facteurs de risque associés à la vague de chaleur survenue à Chicago en 1999 et les ont comparé à celle survenue en 1995. L'étude portait sur 63 cas (décès dont la cause primaire ou secondaire a été attribuée à la chaleur par le coroner) et 77 témoins. Les résultats sont similaires à ceux rapportés par Semenza<sup>5</sup> et ce, dans un même ordre de grandeur.

Une étude cas-témoins portant sur la vague de chaleur survenue à Cincinnati<sup>8</sup> en 1999 et comprenant 17 cas et 34 témoins, a aussi identifié la présence d'un climatiseur fonctionnel comme le facteur le plus protecteur (RC=0,03; IC 95 % : 0-0,2).

Deux études cas-témoins ont été réalisées en France<sup>9,10</sup>, à la suite de la catastrophe de l'été 2003, mais l'effet de la climatisation n'a pu être évalué adéquatement en raison


de sa trop faible prévalence. Dans l'étude réalisée auprès des personnes habitant une résidence pour personnes âgées dépendantes (l'autre ayant été réalisée auprès des personnes âgées vivant à domicile), les analyses univariées suggéraient néanmoins que la climatisation était un facteur protecteur.

Dans l'étude de Rogot<sup>6</sup>, une cohorte de 72 740 sujets a été constituée à partir du croisement des données d'une étude nationale de mortalité déjà en cours et d'un sondage national comprenant des informations sur le type de climatiseur. Le taux de décès a été comparé entre les sujets présumés posséder ou non un climatiseur et ce, durant les mois chauds. Les données concernant la survenue du décès ont été obtenues à partir du registre national des décès et incluaient la période d'avril 1980 à décembre 1985. La présence et le type de climatiseur (central ou de fenêtre) (données obtenues du sondage national) n'ont pas été attribués sur une base individuelle mais par territoire géographique, en tenant compte de plusieurs hypothèses. La température correspondait à une moyenne mensuelle par État, pondérée selon la taille de la population des divisions climatiques de chaque État. La climatisation centrale était associée à une réduction du risque de mortalité de 42 % (RC = 0,58) pour l'ensemble de la cohorte. Les données concernant la présence d'un ou plusieurs climatiseurs de fenêtre ne suggéraient pas d'effet bénéfique, sauf dans le cas de petits appartements ne comprenant qu'une à trois pièces

(RC = 0,41), situation presque équivalente à celle d'une climatisation centrale. Notons qu'en dépit des biais de classification induits par la quantification des décès lors des mois chauds plutôt que lors des jours chauds, ainsi que l'estimation de la climatisation sur une base géographique plutôt qu'individuelle, la climatisation ressort de façon significative.

Braga *et al.*<sup>11</sup> ont réalisé une étude de type série chronologique portant sur 12 villes américaines, de 1986 à 1993, dans l'objectif d'examiner l'effet de divers temps de latence sur la mortalité par la chaleur. À l'aide d'une régression de Poisson, des modèles additifs généralisés («*generalized additive models (GAM)*») ont été utilisés pour estimer l'effet des diverses variables. Les données concernant la climatisation représentent une prévalence moyenne par ville. La prévalence de la climatisation centrale était significativement associée au risque de décès lors des journées chaudes (30°C), mais la variabilité des températures estivales l'était davantage (plus cette variabilité était élevée, plus le risque était élevé).

O'Neill *et al.*<sup>12</sup> ont publié une étude de type série chronologique visant à déterminer si la prévalence de la climatisation pouvait expliquer la différence de mortalité causée par la chaleur entre les Américains de race blanche et ceux de race noire. Un modèle de régression de Poisson robuste («*natural spline functions*») au lieu de «*GAM*») a été utilisé pour étudier l'effet de la chaleur sur la



mortalité quotidienne non traumatique, dans quatre villes américaines, de 1986 à 1993, en contrôlant notamment pour la pollution par les particules. Les données concernant la climatisation proviennent d'un sondage national et ont été globalement estimées selon la race pour chaque ville. Le taux de climatisation centrale était le double pour les Blancs comparativement aux Noirs alors que les climatiseurs de fenêtre étaient répartis de façon plus ou moins uniforme entre les deux races. Il a été estimé que 64 % de la différence dans le taux de mortalité due à la chaleur entre les deux races pourrait être attribuable à la prévalence de la climatisation centrale. L'effet des climatiseurs de fenêtre n'a pu être étudié adéquatement.

En résumé, les résultats des divers types d'études sont concordants quant à l'efficacité de la climatisation et fournissent des preuves extensives, comme le relatent McGeehin et Mirabelli<sup>13</sup>. De plus, l'ampleur de la protection apportée par la climatisation est importante. Cette ampleur varie cependant selon les études, celles ayant un biais de classification causé par la mesure écologique de la climatisation, soit l'étude de cohorte et les deux séries chronologiques, ayant produit des estimations plus faibles, tel qu'attendu. La visite plus fréquente d'un lieu climatisé, sans en spécifier la durée précise, est aussi associée à une réduction du risque. Aussi, une relation dose-réponse (nombre d'heures par jour d'exposition à la climatisation) a été observée dans l'étude de Kilbourne<sup>4</sup>.

Tel que le rapporte Dixsaut, plusieurs problèmes pratiques peuvent entraver l'efficacité de la climatisation (appareil inadapté aux caractéristiques du logement et de l'environnement extérieur immédiat, mauvaise utilisation, mauvais entretien, etc.). Il est juste aussi de souligner qu'une politique d'utilisation massive de la climatisation peut, selon les contextes régionaux et nationaux, entraîner des impacts environnementaux importants (à court terme reliés à la consommation de l'énergie en période de pointe, selon les réserves locales disponibles et à long terme sur les émissions de gaz à effet de serre, selon les sources d'énergie utilisées). Ces éléments doivent être considérés dans l'élaboration d'une politique publique et justifient la mise en garde faite par l'auteur que cette mesure ne doit pas être considérée comme une panacée.

À court terme cependant, la présence de lieux climatisés pour les personnes les plus vulnérables nous semble la stratégie de santé publique la plus efficace tout en étant faisable, en particulier pour les institutions abritant des personnes âgées ou malades et pour les personnes isolées et défavorisées vivant dans des îlots de chaleur. Ceci devrait constituer, selon nous, une priorité de santé publique. Le nombre d'heures requis pour obtenir un effet significatif nous semble relativement secondaire et pourrait être basé sur des données empiriques ou pratiques. Par ailleurs, la climatisation ne devrait pas être trop agressive (on devrait éviter des écarts de température trop importants et

s'assurer de réduire l'humidité; une température de 25 ou 26°C, associée à un niveau d'humidité de 30 à 60 %, a été proposée dans le Plan national de canicule, en France, comme critère de confort pour les établissements abritant des personnes âgées) pour tenir compte de la sensibilité des personnes âgées et faciliter l'adoption de cette mesure. À moyen et à long terme cependant, des changements durables devront être apportés à l'environnement urbain afin de contrer l'effet des îlots de chaleur.

## Références

1. WHO Europe, 2004. *Heat-waves : risks and responses* - Health and Global Environmental Change Series no. 2.
2. Basu, R., Samet, J.M., 2002. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiol Rev.* 24(2) : 190-202.
3. Davis, R.E. et al., 2003. Decadal changes in summer mortality in U.S. cities. *Int J Biometeorol.* 47 : 166-75.
4. Kilbourne, E.M. et al., 1982. Risk factors for heatstroke. A case-control study. *JAMA*, 247(24) : 3332-6.
5. Semenza, J.C. et al., 1996. Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *New Eng J Med.* 335(2) : 84-90.
6. Rogot, E., Sorlie, P.D., Backlund, E., 1992. Air-conditioning and mortality in hot weather. *Am J Epidemiol.* 136(1) : 106-16.
7. Naughton, M.P. et al., 2002. Heat-related mortality during a 1999 heat wave in Chicago. *Am J Prev Med.* 22(4) : 221-7.
8. Kaiser, R. et al., 2001. Heat-related death and mental illness during the 1999 Cincinnati heat wave. *Am J Forensic Med Pathol.* 22(3) : 303-7.
9. Institut de veille sanitaire (InVS), 2004. *Étude des facteurs de risque de décès des personnes âgées résidant à domicile durant la vague de chaleur d'août 2003, France.* 116 p.
10. Institut de veille sanitaire (InVS), 2005. *Étude des facteurs de risque de décès des personnes âgées résidant en établissement durant la vague de chaleur d'août 2003, Direction de la recherche des études des évaluations et des statistiques, France.*
11. Braga, A.L.F., Zanobetti, A., Schwartz, J., 2001. The time course of weather-related deaths. *Epidemiol.* 12 : 662-7.
12. O'Neill, M.S., Zanobetti, A., Schwartz, J., 2005. Disparities by race in heat-related mortality in four US cities: the role of air conditioning prevalence. *J Urban Health.* 82(2) : 191-7.
13. McGeehin, M.A., Mirabelli, M., 2001. The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States. *Environ Health Perspect.*, 109, Suppl. 2, 185-9.