



DOCUMENT DE CONSEILS SUR LES PARTICULES FINES (PM_{2,5}) DANS L'AIR INTÉRIEUR RÉSIDENTIEL

Contexte

Le terme particules fines (PM_{2,5}) s'emploie pour décrire toutes les particules dans l'air ayant un diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 2,5 µm. Il s'agit d'un mélange complexe de constituants de taille, de forme, de densité, de surface et de composition chimique différentes (Santé Canada et Environnement Canada 1999; U.S. EPA 2009). En 1987, Santé Canada a publié ses Directives d'exposition concernant la qualité de l'air des résidences, qui ont établi des expositions maximales admissibles de longue et courte durées aux PM_{2,5} dans les habitations. Ces lignes directrices sont en train d'être révisées pour répondre à l'état actuel des connaissances scientifiques sur les effets sur la santé et l'exposition dans les habitations liés aux PM_{2,5}.

Exposition

Les PM_{2,5} intérieures sont constituées de PM_{2,5} issues de sources intérieures telles que l'usage du tabac, la cuisson et le nettoyage et de PM_{2,5} s'étant infiltrées, en provenance de l'extérieur. Dans les études menées par Santé Canada dans diverses villes canadiennes, les concentrations intérieures moyennes de PM_{2,5} étaient inférieures à 15 µg/m³ dans les résidences sans fumeurs et à 35 µg/m³ dans les résidences avec fumeurs (Santé Canada 2010a). En général, les concentrations intérieures de PM_{2,5} étaient inférieures aux concentrations mesurées directement à l'extérieur des habitations, sauf pour les résidences avec fumeurs.

Effets sur la santé

De nombreuses études ont démontré que les PM_{2,5} de l'air ambiant mesurées par les stations de surveillance étaient fortement liées à la mortalité cardiovasculaire et respiratoire ainsi qu'à des paramètres de morbidité (Santé Canada et Environnement Canada 1999; WHO 2005; US EPA 2009). Il n'existe aucun seuil d'effets sanitaires connu pour les PM_{2,5} de l'air ambiant quel que soit le lieu d'exposition (soit à l'intérieur ou à l'extérieur) et il a été démontré que des effets nocifs se produisent aux niveaux d'exposition actuels.

Un nombre beaucoup plus restreint d'études se sont penchées sur la relation entre les PM_{2,5} intérieures et la santé. Chez des enfants asthmatiques, certaines données ont démontré l'existence d'associations entre les concentrations intérieures de PM_{2,5} et des déclinés de la fonction pulmonaire et des augmentations de l'oxyde nitrique expiré, un marqueur de l'inflammation des voies aériennes (Koenig et coll. 2003; Delfino et coll. 2004; Koenig et coll. 2005; Trenga et coll. 2006). Toutefois, les changements au niveau de l'oxyde nitrique expiré étaient plus fortement associés aux PM_{2,5} de l'air ambiant qu'aux PM_{2,5} intérieures (Koenig et coll. 2003; Koenig et coll. 2005; Allen et coll. 2008). Des associations entre les PM_{2,5} intérieures et des changements imperceptibles au niveau des marqueurs des maladies cardiovasculaires ont également été observées chez des personnes âgées (Delfino et coll. 2008; Liu et coll. 2009; Allen et coll. 2011).

Conseils

Les expositions admissibles de longue et courte durées établies par les directives d'exposition de 1987 devraient être supprimées et remplacées par cette nouvelle recommandation qui se concentre sur le contrôle des sources intérieures afin de minimiser l'exposition prolongée aux PM_{2,5} intérieures.

Les concentrations intérieures de PM_{2,5} devraient être maintenues aussi basses que possible, car il n'existe aucun seuil en ce qui concerne les effets des PM_{2,5} sur la santé. Il est impossible d'éliminer entièrement les PM_{2,5} du milieu intérieur, puisqu'elles proviennent entre autres d'activités essentielles et quotidiennes telles que la cuisson et le nettoyage ou de sources extérieures sur lesquelles les habitants ont peu ou pas de contrôle. Toutefois, toute réduction des PM_{2,5} devrait procurer des bienfaits pour la santé, surtout chez les personnes sensibles comme celles souffrant de conditions médicales sous-jacentes, les enfants et les personnes âgées.

L'accent devrait être mis sur la réduction des sources intérieures sur laquelle les propriétaires d'habitations et les habitants ont un certain degré de contrôle. Les principales stratégies recommandées afin de réduire l'exposition aux PM_{2,5} issues de sources intérieures sont les suivantes :

- Le renoncement au tabac
- L'utilisation d'un ventilateur d'extraction de cuisinière lors de la cuisson

D'autres mesures visant à réduire les concentrations intérieures de PM_{2,5} comprennent une ventilation adéquate, plus particulièrement lors d'activités pouvant générer des PM_{2,5}. Toutefois, les bienfaits possibles de la ventilation peuvent être réduits, voire éliminés si les concentrations extérieures de PM_{2,5} sont élevées. Il a également été démontré que certains filtres à air installés dans des conduits ou des purificateurs d'air portatifs munis de filtres pouvaient contribuer à réduire les concentrations intérieures de PM_{2,5}. L'efficacité des filtres varie toutefois considérablement d'un produit à l'autre et son utilisation comme méthode de réduction des PM_{2,5} intérieures repose sur le produit utilisé et son entretien. La façon de sélectionner et d'entretenir les filtres à air et les purificateurs d'air portatifs dépasse la portée de ce document.

Les recommandations ci-dessus correspondent aux directives de Santé Canada s'adressant aux propriétaires d'habitations leur recommandant de se concentrer d'abord sur l'identification des sources potentielles de contaminants à l'intérieur, puis sur l'amélioration de la qualité de l'air grâce à un contrôle des sources, une meilleure ventilation et d'autres mesures correctives comme la filtration de l'air. Dans la plupart des cas, il est plus utile et plus économique de déterminer les sources potentielles que d'analyser la qualité de l'air intérieur et de comparer les valeurs mesurées à des lignes directrices quantitatives.

Les lignes directrices quantitatives sur la qualité de l'air intérieur résidentiel permettent aux professionnels de santé publique et du bâtiment d'interpréter les résultats des études sur la qualité de l'air intérieur et d'élaborer des normes de performance. Quant aux PM_{2,5} intérieures, Santé Canada ne recommande pas une valeur limite maximale d'exposition, mais suggère tout de même de conserver les concentrations intérieures de PM_{2,5} au moins inférieures à celles à l'extérieur de l'habitation. Une concentration intérieure supérieure à la concentration extérieure indique la présence de sources intérieures de PM_{2,5} à laquelle on doit porter une attention particulière qui doit être abordée. Le rapport entre les concentrations intérieures et extérieures de PM_{2,5} permet donc de se concentrer sur les situations pour lesquelles les stratégies de réduction des PM_{2,5} de sources intérieures sont nécessaires et seront les plus efficaces. Les stratégies recommandées de réduction des PM_{2,5} peuvent être utilisées dans toutes les habitations. Par contre, pour celles dont le rapport entre les concentrations intérieures et extérieures de PM_{2,5} est supérieur à un, il est essentiel de se concentrer d'abord à déterminer les sources intérieures de PM_{2,5}, puis à les éliminer.

References

- Allen, R.W., Carlsten, C., Karlen, B., Leckie, S., van Eeden, S., Vedal, S., Wong, I. et Brauer, M. (2011) An Air Filter Intervention Study of Endothelial Function Among Healthy Adults in a Woodsmoke-Impacted Community. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.*, In press.
- Allen, R.W., Mar, T., Koenig, J., Liu, L.-S., Gould, T., Simpson, C. et Larson, T. (2008) Changes in lung function and airway inflammation among asthmatic children residing in a woodsmoke-impacted urban area. *Inhalation toxicology*, 20(4):423-433.
- Delfino, R.J., Quintana, P.J.E., Floro, J., Gastanaga, V.M., Samimi, B.S., Kleinman, M.T., Liu, L.-S., Bufalino, C., Wu, C.-F et McLaren, C.E. (2004) Association of FEV1 in asthmatic children with personal and microenvironmental exposure to airborne particulate matter. *Environmental health perspectives*, 112(8):932-941.
- Delfino, R.J., Staimer, N., Tjoa, T., Polidori, A., Arhami, M., Gillen, D.L., Kleinman, M.T., Vaziri, N.D., Longhurst, J., Zaldivar, F. et Sioutas, C. (2008) Circulating biomarkers of inflammation, antioxidant activity, and platelet activation are associated with primary combustion aerosols in subjects with coronary artery disease. *Environmental health perspectives*, 116(7):898-906.
- Koenig, J.Q., Jansen, K., Mar, T.F., Lumley, T., Kaufman, J., Trenga, C.A., Sullivan, J., Liu, L.-S., Shapiro, G.G. et Larson, T.V. (2003) Measurement of offline exhaled nitric oxide in a study of community exposure to air pollution. *Environmental health perspectives*, 111(13):1625-1629.
- Koenig, J.Q., Mar, T.F., Allen, R.W., Jansen, K., Lumley, T., Sullivan, J.H., Trenga, C.A., Larson, T.V. et Liu, L.-S. (2005) Pulmonary effects of indoor- and outdoor-generated particles in children with asthma. *Environmental health perspectives*, 113(4):499-503.
- Liu, L., Ruddy, T., Dalipaj, M., Poon, R., Szyszkowicz, M., You, H., Dales, R.E. et Wheeler, A.J. (2009) Effects of indoor, outdoor, and personal exposure to particulate air pollution on cardiovascular physiology and systemic mediators in seniors. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 51(9):1088-1098.
- Santé Canada. (2010) Health Canada Exposure Assessment Studies: PM_{2.5} Sampling Data Summary. Report: HC-IACAS-2010-09 - PM Data (unpublished).

Santé Canada et Environnement Canada. (1999) National Ambient Air Quality Objectives for Particulate Matter Part 1: Science Assessment Document.

Trenga, C.A., Sullivan, J.H., Schildcrout, J.S., Shepherd, K.P., Shapiro, G.G., Liu, L.-S., Kaufman, J.D. et Koenig, J.Q. (2006) Effect of particulate air pollution on lung function in adult and pediatric subjects in a Seattle panel study. *Chest*, 129(6):1614-1622.

US EPA. (2009) Integrated Science Assessment for Particulate Matter (Final Report). United States Environmental Protection Agency (US EPA), U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.

WHO. (2005) World Health Organization (WHO). Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide Global update 2005 Summary of risk assessment.