

Cette présentation a été effectuée le 1er décembre 2011, au cours de la journée « Surveiller la qualité de l'air au Québec : une mesure efficace de protection de la santé publique » dans le cadre des 15es Journées annuelles de santé publique (JASP 2011). L'ensemble des présentations est disponible sur le site Web des JASP à la section Archives au : <http://jasp.inspq.qc.ca/>.

SANTÉ PUBLIQUE

Direction de santé publique

## Les principaux effets des contaminants de l'air extérieur sur la santé

Karine Price, M.Sc., toxicologue  
Environnement urbain et santé

Agence de la santé et des services sociaux  
du Québec



SANTÉ PUBLIQUE

## Effets santé des contaminants de l'air

- **Mise en contexte**
  - Pollution atmosphérique: composition
  - Exemple problématique locale et régionale
- **Effets sur la santé**
  - Court terme
  - Long terme
- **Situation à Montréal**
  - Études
- **Actions de la DSP**

Agence de la santé et des services sociaux  
du Québec



## Introduction

- Pollution à travers les années:
  - Diminution de la plupart des polluants
  - Restrictions industrielles à travers les années (changement teneur en soufre du mazout, catalyseurs)
  - Effets de certains contaminants à de très faibles concentrations
  - Les conséquences sont des effets sur la santé à court terme et à long terme

## Composition

- Mélange de plusieurs substances
  - PM, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HAP, COV
  - Composition variable (du mélange et des polluants)
  - Ex. Les particules peuvent contenir du carbone, des sulphates, des nitrates, du pollen, des métaux
- Présence/concentration polluants corrélée

**SANTÉ PUBLIQUE**

## Composition

- Exemple de composition variable d'un polluant:  $PM_{2.5}$  aux É-U. (2005-2007)

Été

Hiver

*Tiré de: Integrated science assessment for PM. USEPA, dec.2009*

**Legend**

|  |         |  |                                |
|--|---------|--|--------------------------------|
|  | Sulfate |  | 20<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|  | Nitrate |  | 10<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|  | EC      |  |                                |
|  | OCM     |  |                                |
|  | Crustal |  |                                |

Agence de la santé et des services sociaux du Québec

Québec

**SANTÉ PUBLIQUE**

## Principaux polluants au Québec

- $NO_2$**  : combustion à haute température; précurseur d'ozone
- Ozone ( $O_3$ )** : polluant secondaire issu d'une réaction entre  $NO_x$  et COV et rayonnement solaire, favorisée par la chaleur; composante du smog
- $PM_{2.5}$**  : combustion; composante du smog
- $SO_2$**  : sources industrielles
- CO** : combustion incomplète des combustibles fossiles

Agence de la santé et des services sociaux du Québec

Québec

## Principales sources d'émissions

- PM<sub>2.5</sub>
  - Chauffage au bois
  - Industries
  - Transport
- NO<sub>x</sub>
  - Transport

## Problématique locale

- Exemple : concentration de **NO<sub>2</sub>** le long des grands axes routiers

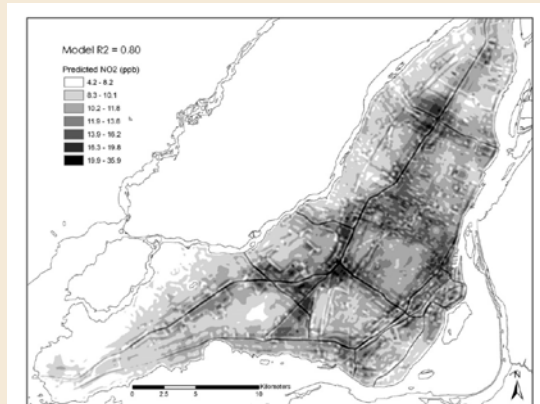


Fig. 5. Surface map of predicted concentrations of NO<sub>2</sub> based on the average of the three sampling periods, Montreal, 2005-2006.

Tiré de Crouse et al., 2009: atmos envir 43: 5075-5084

**SANTÉ PUBLIQUE**

## Problématique régionale

- PM<sub>2,5</sub> et ozone
- Conséquences visibles :
  - smog, mauvaise qualité air

27 juin 2007 PM<sub>2,5</sub> : 45 µg/m<sup>3</sup>

29 juin 2007 PM<sub>2,5</sub> : 3 µg/m<sup>3</sup>

Source : RSQA, Montréal, rapport 2007

Agence de la santé et des services sociaux de Montréal  
**Québec**

**SANTÉ PUBLIQUE**

## Pollution atmosphérique: Effets sur la santé

- Études sur la pollution atmosphérique prennent en compte l'effet de plusieurs polluants ensemble ou séparément
  - PM<sub>2,5</sub>; PM<sub>10</sub>
  - O<sub>3</sub>
  - NO<sub>x</sub>
  - SO<sub>2</sub>

Agence de la santé et des services sociaux de Montréal  
**Québec**

## Pollution atmosphérique: Effets sur la santé

- Les maladies ne sont pas spécifiques à la pollution atmosphérique; la fraction attribuable à la pollution demeure difficile à identifier
- Les risques sont faibles, mais sur une grande population

## Pollution atmosphérique: Effets sur la santé

- Population plus susceptible (*Sacks et al., 2011, revue de facteurs dans plus de 100 études de PM<sub>2,5</sub> ou PM<sub>10</sub> effets exposition court ou long terme*)
  - Enfants  $\leq$  18 ans et personnes âgées  $\geq$  65 ans
  - Facteurs génétiques
  - Maladies sous-jacentes (par ex. cardiovasculaire, asthme)
  - Statut socio-économique
- L'importance des facteurs de susceptibilité dépend de l'effet étudié, niveau et durée de l'exposition

## Effets sur la santé

- Effets - court terme
  - Études mettant en lien la mortalité quotidienne et les changements dans l'exposition à court terme (ex. journée même ou précédente)
- Effets - long terme
  - Études mettant en lien la mortalité et exposition à long terme

## Effets sur la santé court terme

Exemple d'études:

- États-Unis
  - National Morbidity, Mortality and Air Pollution Study, données de 1987 à 2000 (NMMAPS)
  - Association  $PM_{10}$  et mortalité
  - Base pour les valeurs guides
- Europe
  - Étude time series plusieurs villes, 29 centres d'études (APHEA)
- Réanalyse des études précédentes sous un même protocole, en ajoutant 12 villes canadiennes



## Effets sur la santé court terme

- Mortalité
  - PM<sub>10</sub> associée à une augmentation de mortalité totale et cardiovasculaire, particulièrement chez les plus de 75 ans
  - Augmentation de 0,2 % - 0,8 % mortalité totale quotidienne par 10 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> (1 à 5 jours précédant)
  - Relation PM/mortalité sans seuil
  - Facteurs modifiants semblables dans les régions:
    - Plus grande proportion de personnes âgées et de personnes sans emplois associée à un plus grand effet des PM<sub>10</sub>

## Effets sur la santé court terme

- Hospitalisations
  - En Europe, augmentation de consultations à l'urgence de 1,2 % pour asthme chez les enfants, 1,1 % pour asthme chez l'adulte par 10 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub> (Perez et al., 2011)
  - Augmentation 0,8 – 2,6 % des admissions à l'hôpital pour maladie cardiovasculaire par 20 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub> (Brook et al., 2010: 7 études dans plusieurs villes et 1 méta-analyse)



SANTÉ PUBLIQUE

## Effets sur la santé Long terme

- Exemple d'études:
  - Harvard Six Cities (*Dockery et al., 1993*), ACS study (*Pope et al., 2002*), réanalyses (*Laden et al. 2006, Beelen et Brunekreef, 2008*)
- Résumé des résultats (*Chen et al. 2011*)
  - Augmentation de 6 % de la mortalité totale par 10 µg/m<sup>3</sup>

Mortalité cardiovasculaire

Agence de la santé et des services sociaux du Québec  
**Québec**

Tiré de *Chen et al., 2011*

SANTÉ PUBLIQUE

## Augmentation de la mortalité par 10 µg/m<sup>3</sup> de PM: études de cohorte

Tiré de: *Brook et al., 2010*; Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American heart association. *Circ.* 2010, 121: 2331-2378.

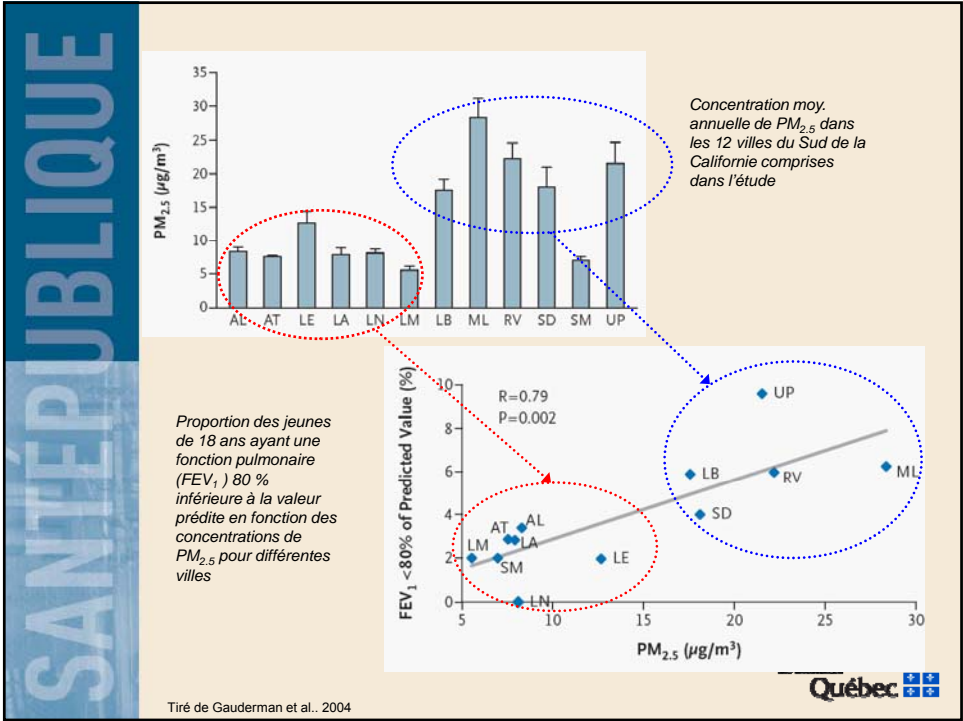
Agence de la santé et des services sociaux du Québec  
**Québec**

SANTÉ PUBLIQUE

## Effets sur la santé Chez les enfants

- Children's Health Study (Southern California)
  - Diminution du débit pulmonaire chez les enfants vivant dans les communautés avec niveaux de  $PM_{2.5}$  élevés (Gauderman et al., 2004)

Agence de la santé et des services sociaux  
de Montréal  
**Québec**

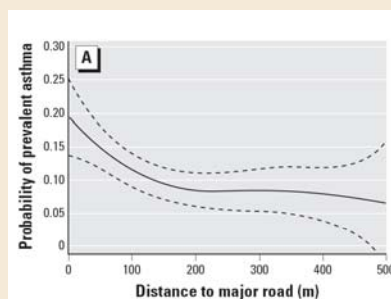


## Pollution atmosphérique: Effets sur la santé

- Effet de l'O<sub>3</sub>
  - Les effets vont dépendre de la concentration, durée d'exposition et du volume respiratoire
  - chez les personnes susceptibles exerçant une activité extérieure on observe une réduction de la fonction pulmonaire, une inflammation pulmonaire et des symptômes respiratoires
  - Symptômes d'asthme plus fréquent chez les asthmatiques sévères lors de pics de concentrations d'ozone (*Gent, 2003*)

## Effets sur la santé Chez les enfants

- Effets des polluants émis par le trafic (*HEI 2010, Bråbäck 2009*)



Probabilité d'asthme chez les enfants de 5 à 7 ans en fonction de la distance de résidence aux routes majeures

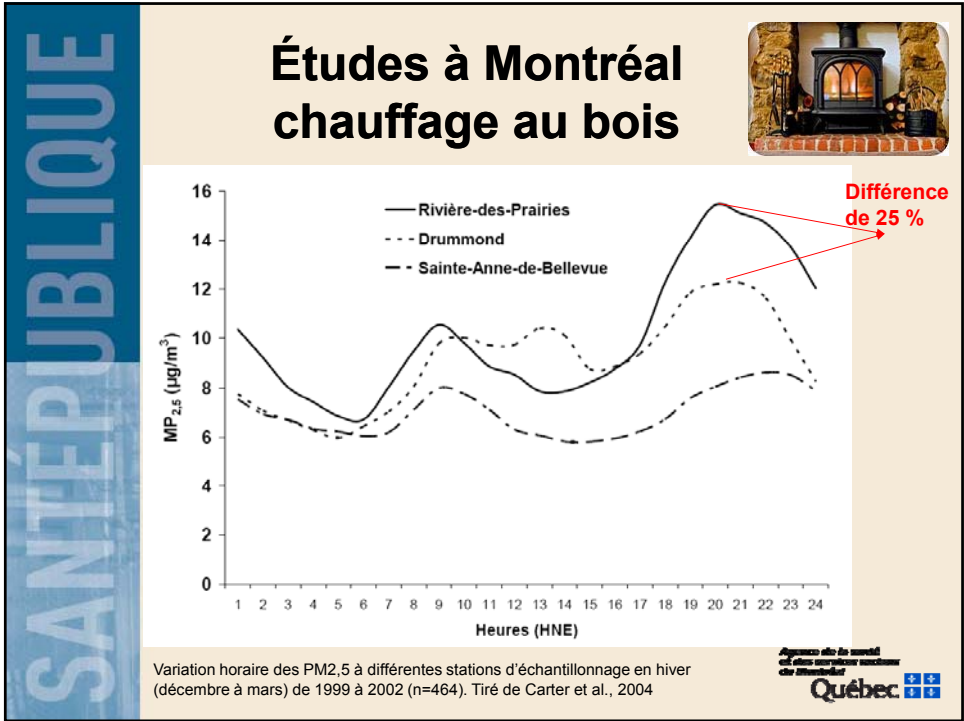
Source: McConnell et al. 2006. Traffic, Susceptibility, and Childhood Asthma. *EHP* 114; 5: 766-772.

## Quelle est la situation à Montréal?

- Réseau de surveillance de la qualité de l'air (RSQA) de la Ville de Montréal
  - 14 stations réparties sur l'Île de Montréal
  - Polluants mesurés:
    - PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PST
    - NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, COV, H<sub>2</sub>S, CO, Pollen, SO<sub>2</sub>


## Effets sur la santé Études à Montréal

- Augmentation mortalité (6,4 % de mal.respiratoire chez plus de 65 ans) suivant augmentation 12,5 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2.5</sub> (Goldberg 2001)
- Personnes 60 ans et plus le long des grands axes routiers 20 % plus hospitalisées pour causes cardio-respiratoires que pour autre cause (Smargiassi et al. 2006)
- Effets des PM<sub>2.5</sub> : selon modélisation (INSPQ, 2007)
  - 275 visites à l'urgence pour problèmes respiratoires/année
  - 6028 cas de bronchite aiguë infantile/année
- Augmentation des hospitalisations (4.3 %) lors des pics d'ozone et chez les 65 ans et plus (Delfino et al., 1997; Burnett et al., 1997)



**SANTÉ PUBLIQUE**

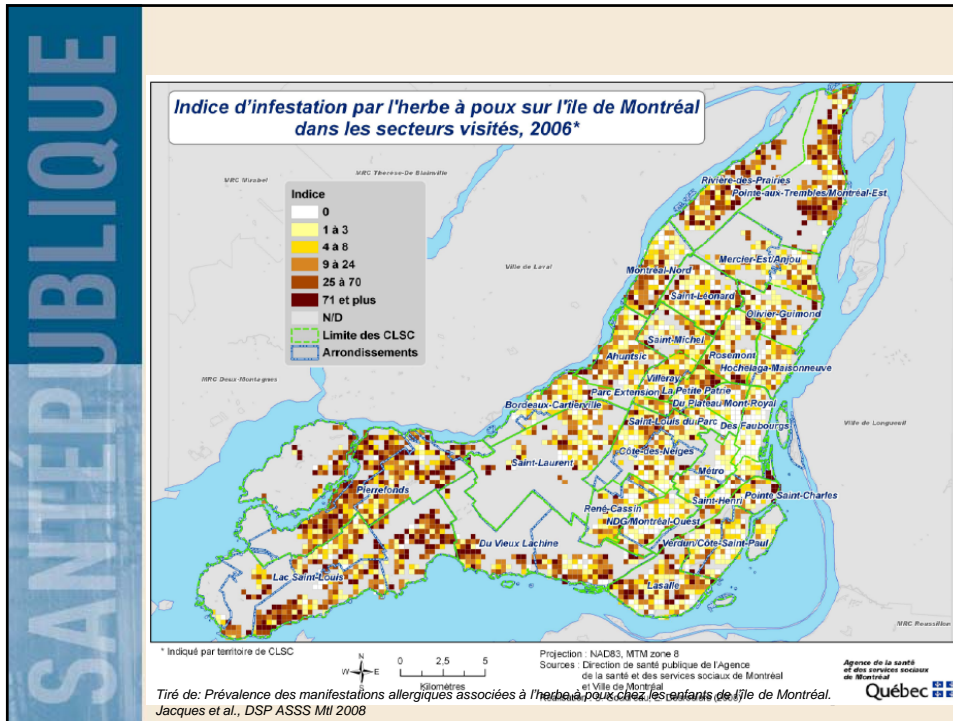
## Études à Montréal Herbe à poux



➤ Herbe à poux

- Responsable de 50 – 90 % allergies saisonnières au Québec
- Études suggèrent lien avec les épisodes d'asthme
- Affecte les secteurs Ouest et Est de l'île (CSSS Pte de l'île, Ahuntsic, Mtl-Nord, Ouest-de-l'île, Dorval-Lachine-Lasalle)

Agence de la santé et des services sociaux de Montréal  
**Québec**



**SANTÉ PUBLIQUE**

## Actions de la DSP

- Effectuer des recherches pour fournir des données probantes dans le but d'informer la population
- Promouvoir l'aménagement urbain dans le but :
  - Diminuer l'usage non essentiel de l'automobile
  - Augmenter l'usage du transport collectif et actif

Agence de la santé et des services sociaux de Montréal Québec



## Actions de la DSP et partenaires

- Programme Info-Smog et IQA (en partenariat)
  - Suivi de la qualité de l'air
  - Message à la population : appel à l'éco-civisme et messages de prévention pour la population vulnérable
- Herbe à poux: comité regroupant les arrondissements et ville liée de la Pte-de-l'Île, gestionnaire des grands parcs, Ordre des agronomes et certains propriétaires commerciaux:
  - Cartographie des terrains infestés sur le territoire du CSSS Pte-de-l'île
  - Sensibilisation auprès des propriétaires afin d'encourager la coupe

## Actions de la DSP et partenaires

- Avril 2009 : Règlement relatif aux appareils à combustibles solides (Ville de Montréal)
  - Installation uniquement de nouveaux appareils à granules
  - Avantage: limite l'installation de nouveaux appareils émettant plus de polluants
  - Inconvénient: pas d'impact sur les appareils existants
- Novembre 2011: Programme incitatif remplacement des vieux appareils (MDDEP et Équiterre, [www.feuvert.org](http://www.feuvert.org))



