

# Urbanisme et Santé cardiaque



François Reeves MD FRCPC

Cardiologue d'intervention, CHUM et Cité de la santé de Laval

Professeur agrégé de médecine

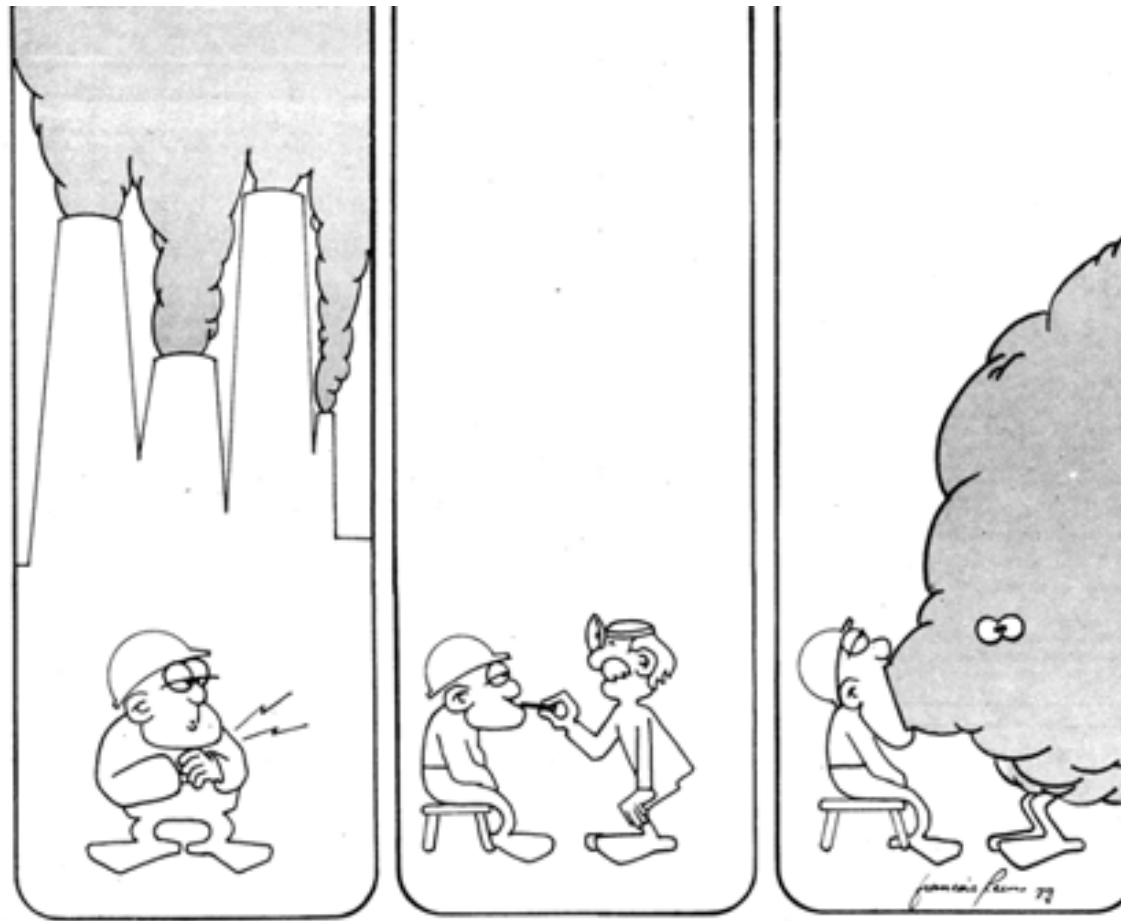
Affectation conjointe au Département de santé environnementale

Faculté de médecine

Université de Montréal



# La cardiologie est une spécialité environnementale



## Si une Cité élimine

### Dans la nourriture

- ✓ High Fructose Corn Syrup
- ✓ Gras trans
- ✓ Excès de sel
- ✓ Acide phosphorique

### Dans l'air

- ✓ Particules fines
- ✓ CO-SO<sub>2</sub>-NO<sub>2</sub>
- ✓ HAP-COV-Pb
- ✓ Ozone

Si une Cité se reverdit et promeut l'activité

Cette cité peut s'attendre à  
une diminution de 25 à 75 % de la  
prévalence de la maladie vasculaire



» Après tout, la maladie coronarienne était peu fréquente avant 1830. Pourquoi ne pourrait-elle pas le redevenir en 2050 ? C'est le défi auquel nous faisons tous face. «



Dr Salim Yusuf  
Cardiologue et épidémiologiste  
McMaster University, Hamilton, Ontario



# Pourquoi l'athérosclérose ?

La maladie cardiaque  
est rare chez l'animal



# Pourquoi l'athérosclérose ?

La maladie cardiaque  
*était* rare chez l'humain  
de l'époque pré-industrielle

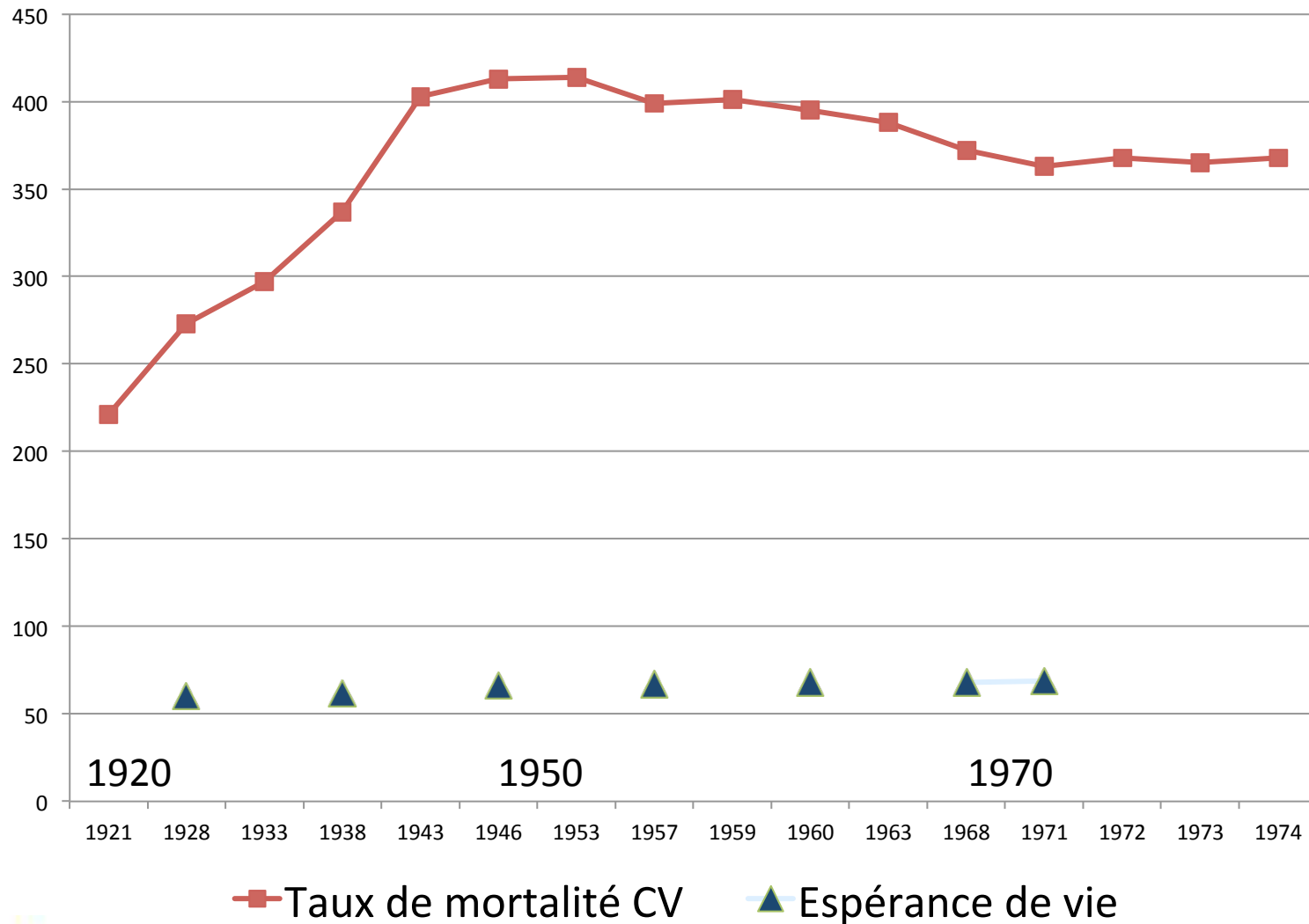


# Pourquoi l'athérosclérose ?

La maladie cardiaque  
*explose* lors des  
révolutions industrielles



# Mortalité CV Canada 1920-1975





# Révolution industrielle

- Nano-agresseurs alimentaires
  - Sel
  - Sirop fructose-glucose
  - Gras trans
  - Acide phosphorique
  - Pesticides
- Nano-agresseurs aériens
  - CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>
  - Particules fines
  - COV, HAP
  - Ozone
  - Plomb

# Pourquoi l'athérosclérose ?

## *3 triades*

### – Ce que je suis

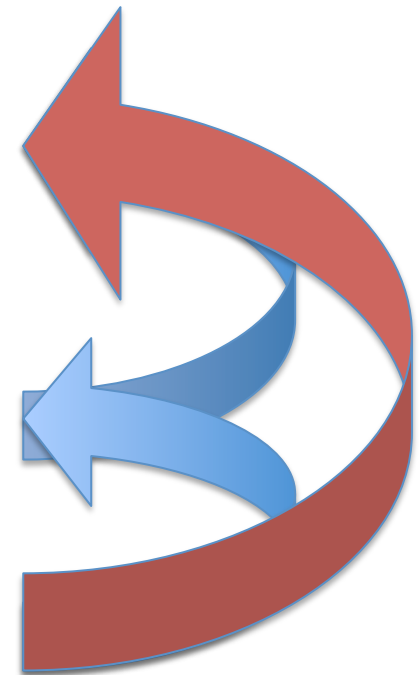
- Cholestérol, hypertension, diabète

### – Ce que je fais

- Sédentarité, obésité, tabac

### – Où je suis

- Environnement, alimentation, urbanisme



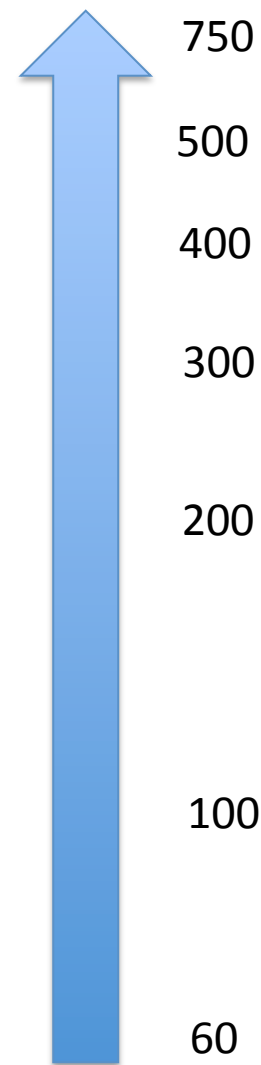
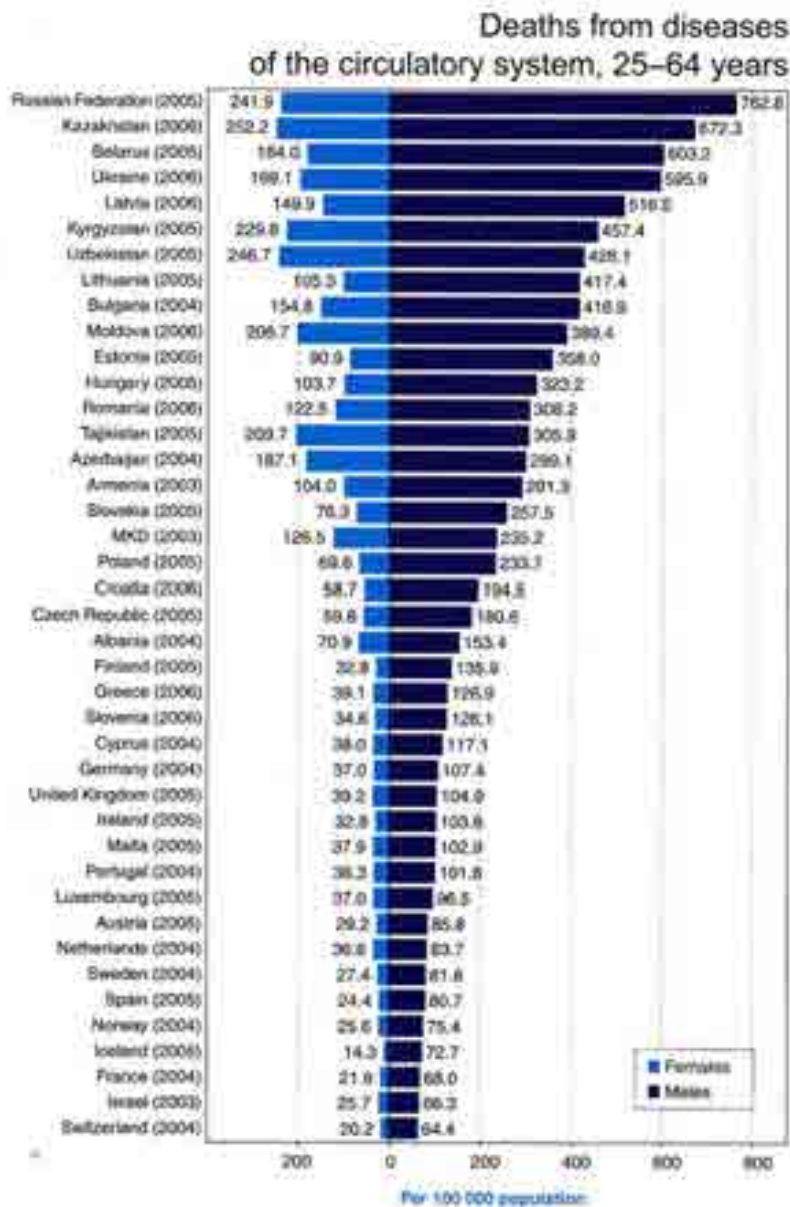
OMS 2008

Russie

Pologne

Autriche

Suisse

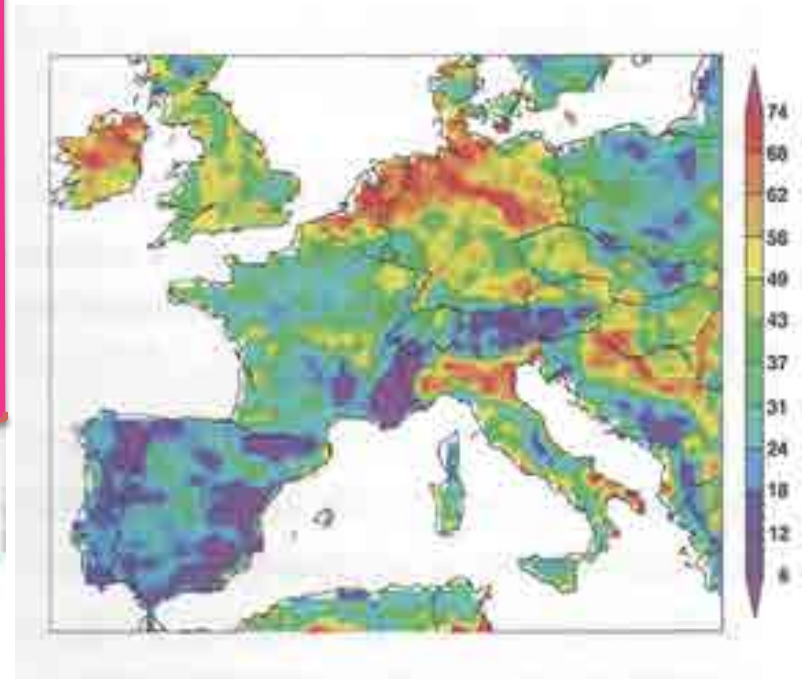
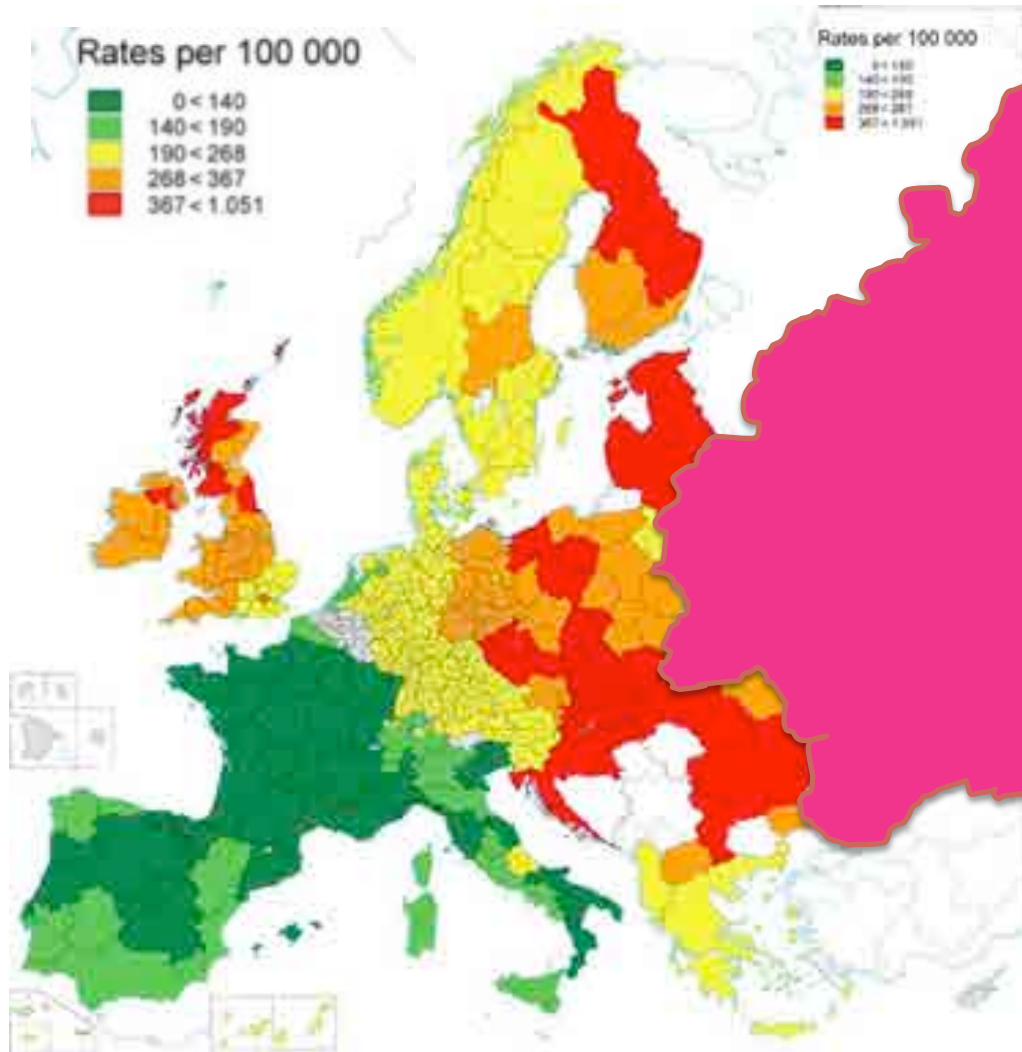


Décès par 100,000



## Mortalité cardiovasculaire – hommes de 45-74 ans. Europe 2000

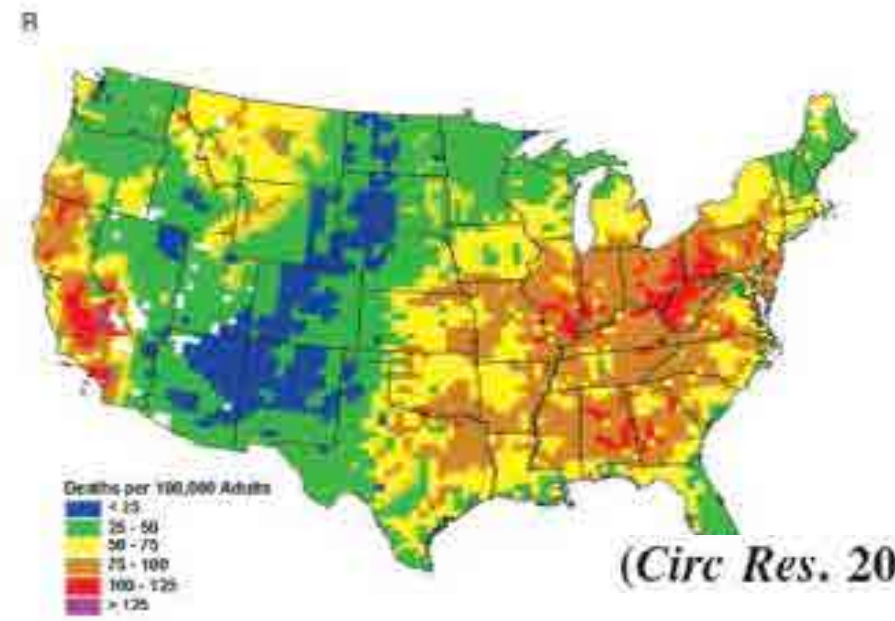
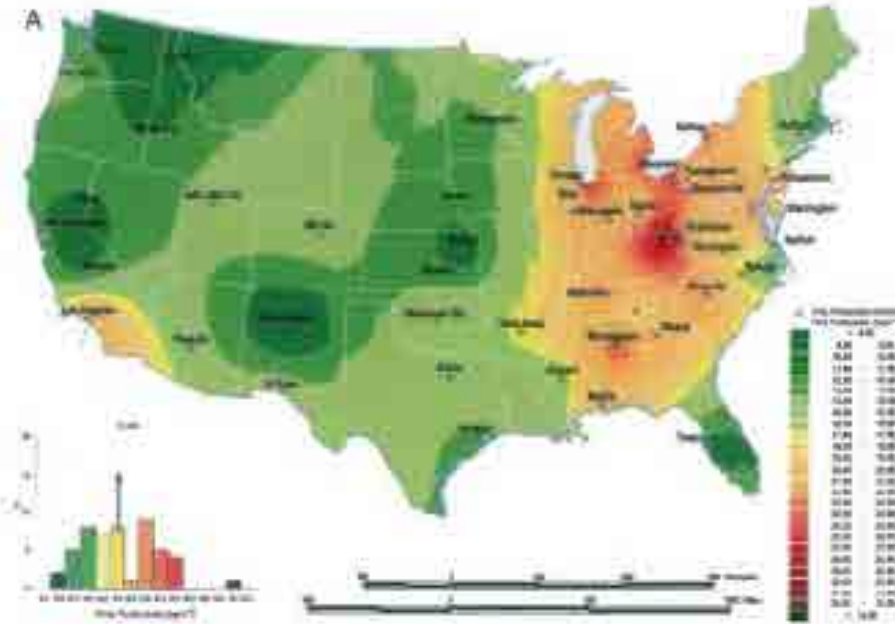
## Nb Journées avec air « passable » en PM2,5 Europe 2003



« An update on regional variation in cardiovascular mortality within Europe ». *European Heart Journal* 2008 doi : 10.1093/eurheartj/ehm604.

European Space Agency, Rapport TRAQ, Nov 2008





(*Circ Res.* 2006;99:692-705.)



# CARDIONOCIF

- Combustibles fossiles
- Voies routières polluées
- Polluants industriels
- Minéralisation
- Nature chassée de l'urbanité
- Privation du vert
- Transport actif négligé
- Îlots de chaleur urbains

IPCC

1988

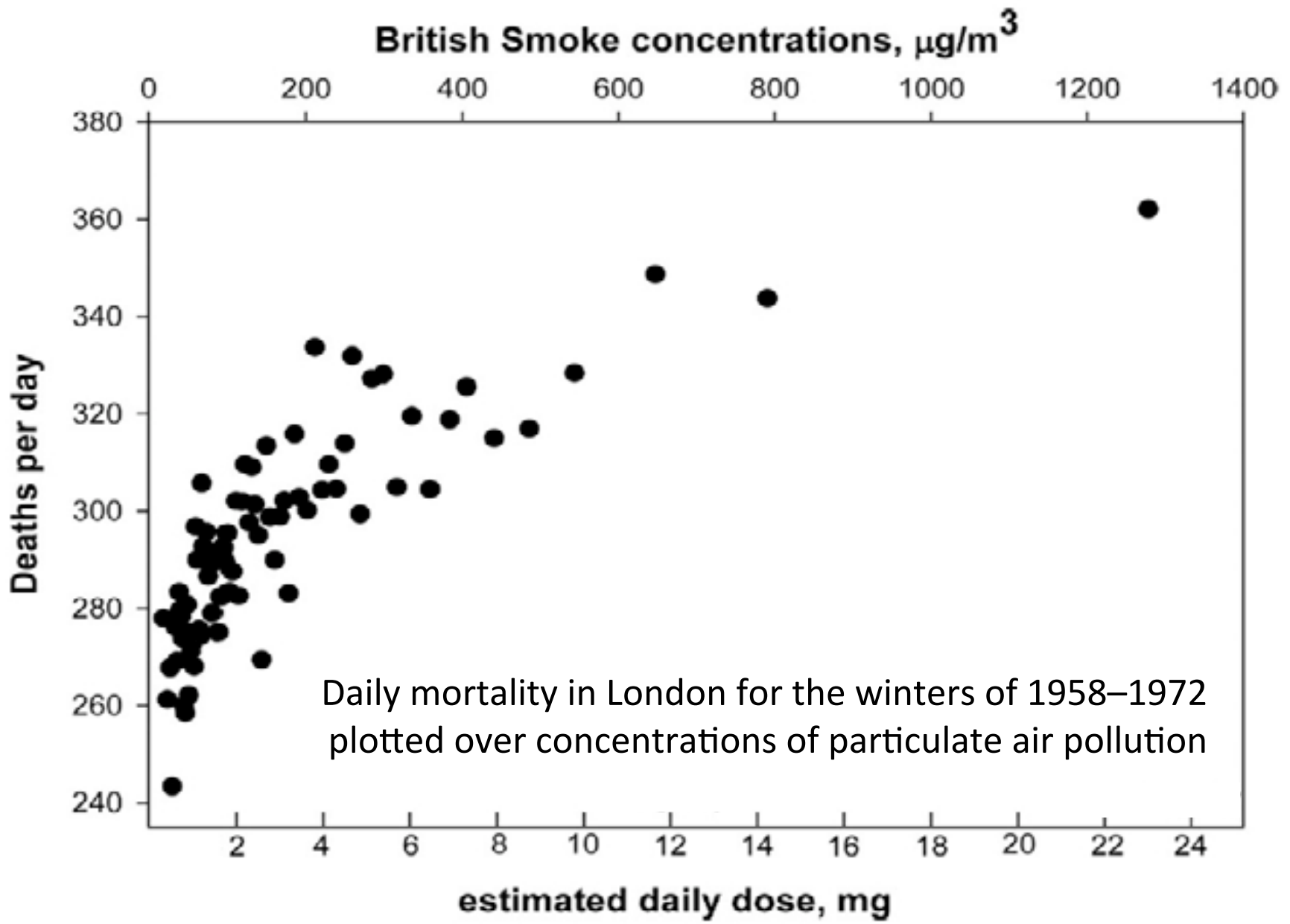
INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

GIEC

GROUPEMENT INTERNATIONAL D'ETUDES SUR LE CLIMAT

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)







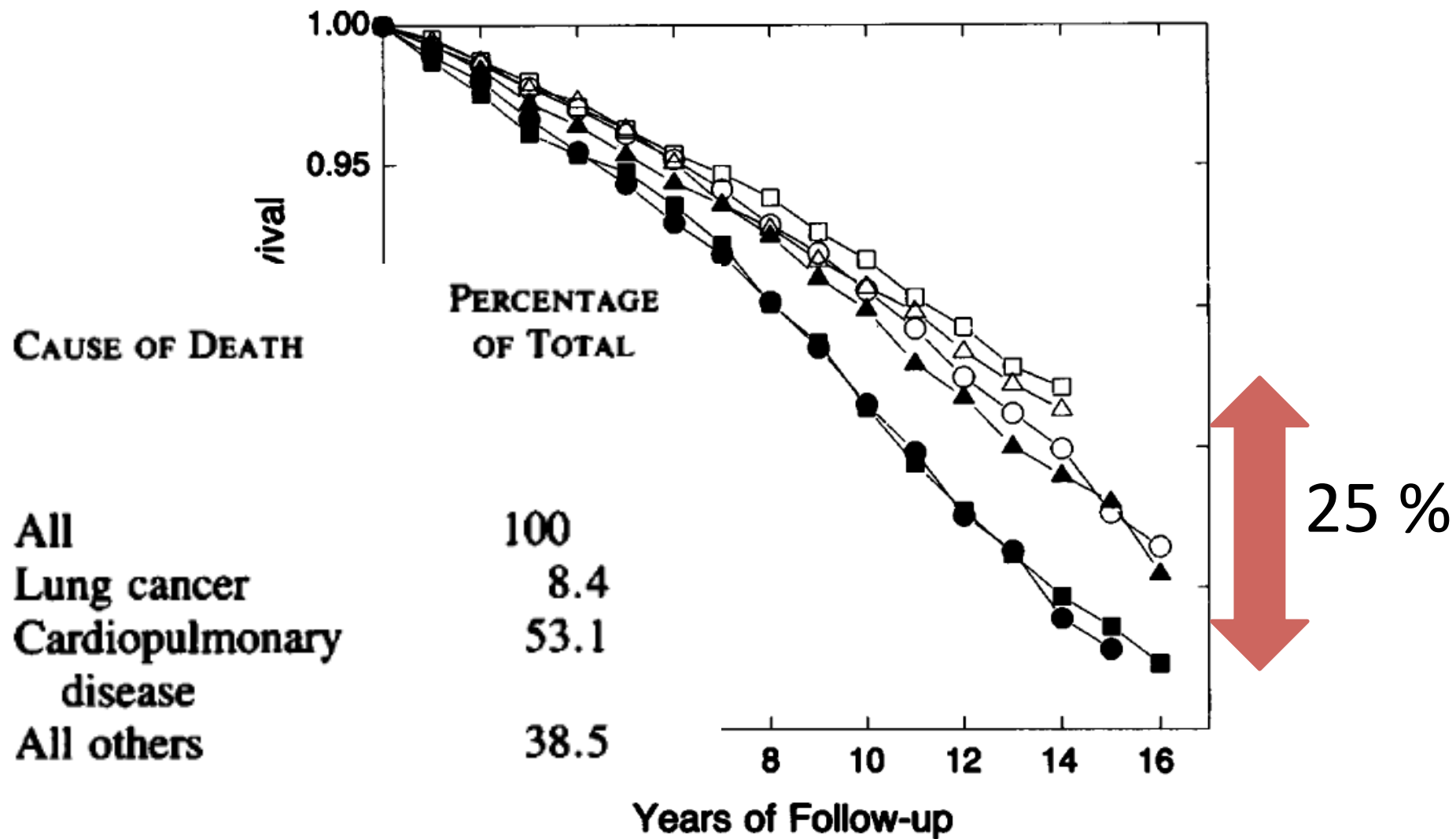
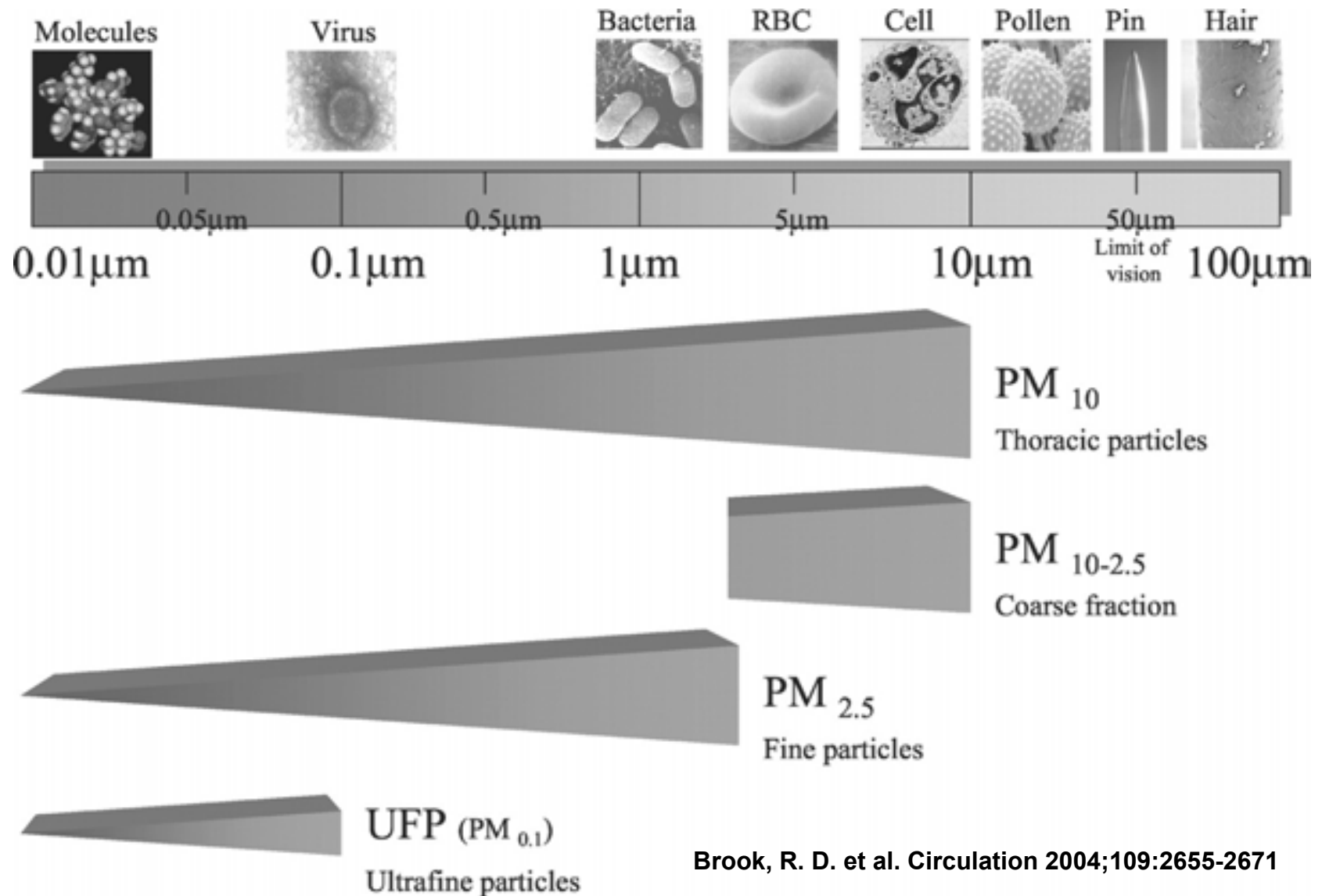


Figure 2. Crude Probability of Survival in the Six Cities, According to Years of Follow-up.



# Particules fines des combustibles fossiles



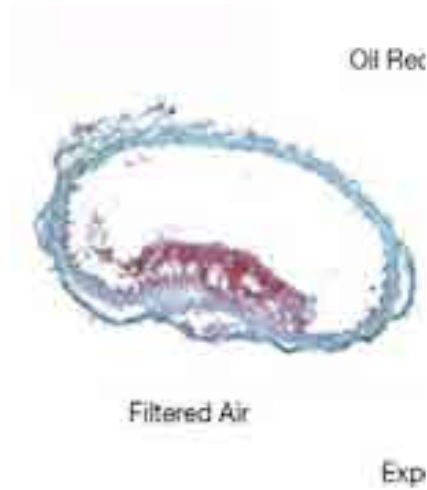
Brook, R. D. et al. Circulation 2004;109:2655-2671

Plus de 500 publications scientifiques  
nous apprennent que

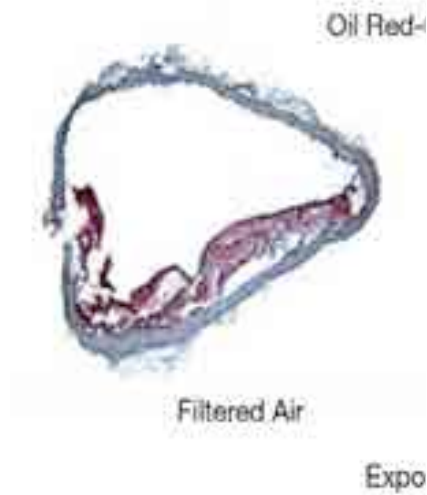
- Plus le taux de polluants monte, plus monte le taux de
  - ✓ Calcifications artérielles
  - ✓ Thrombophlébites
  - ✓ Arythmies malignes et mort subites
  - ✓ Infarctus aigus
  - ✓ AVC
  - ✓ Hausse de complications diabétiques

# Air filtré

Diète normale



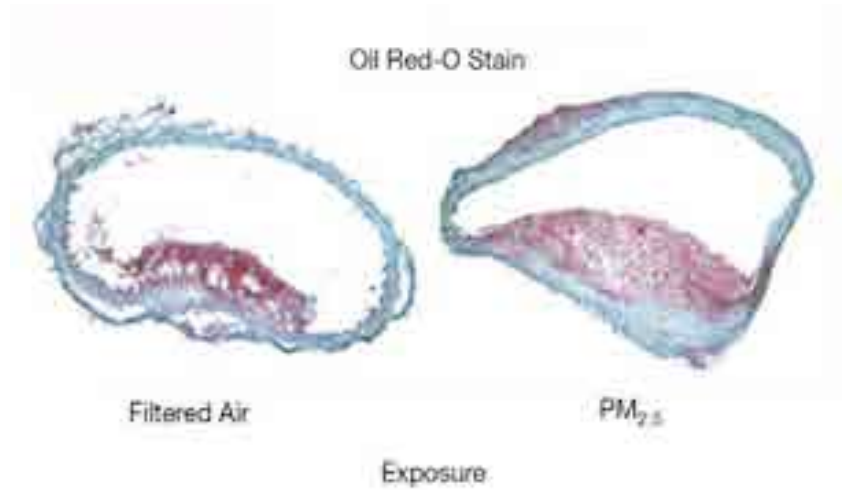
Diète grasse



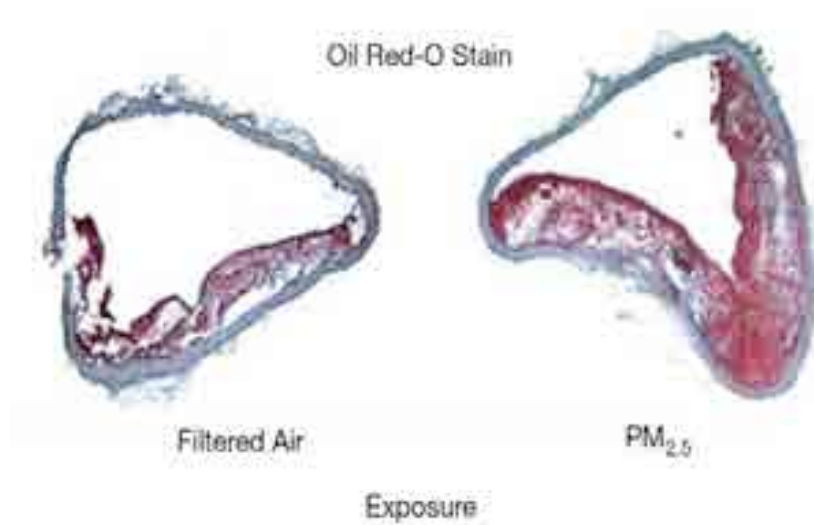
Air filtré

Air pollué

Diète normale



Diète grasse



# Impact de la pollution au Canada

- 20,000 décès excédentaires
- 5 à 11 000 décès cardiovasculaires/an
- 33 à 67 000 hospitalisations CV
- 1,5 millions de jours d'hospitalisation CV
- 9,1 milliards de dollars

David R.Boyd, Stephen J. Genuis  
Envir. Research, 2008, 106:240-249.

# Modèle cardio-environnemental

Taux de pollution d'une ville  
Taux d'industrialisation alimentaire  
=  
Taux de mortalité cardiovasculaire

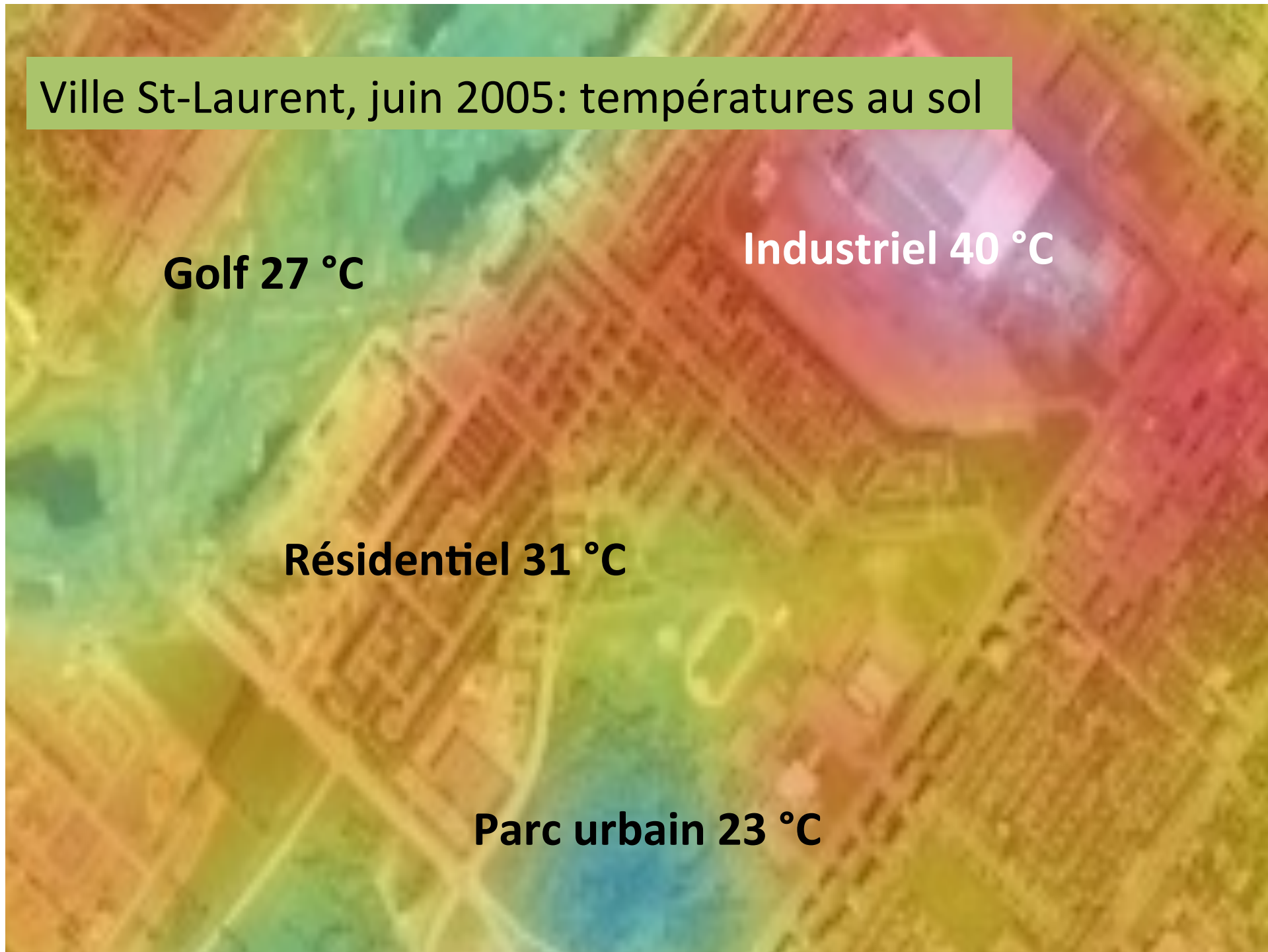
Ville St-Laurent, juin 2005: températures au sol

**Golf 27 °C**

**Industriel 40 °C**

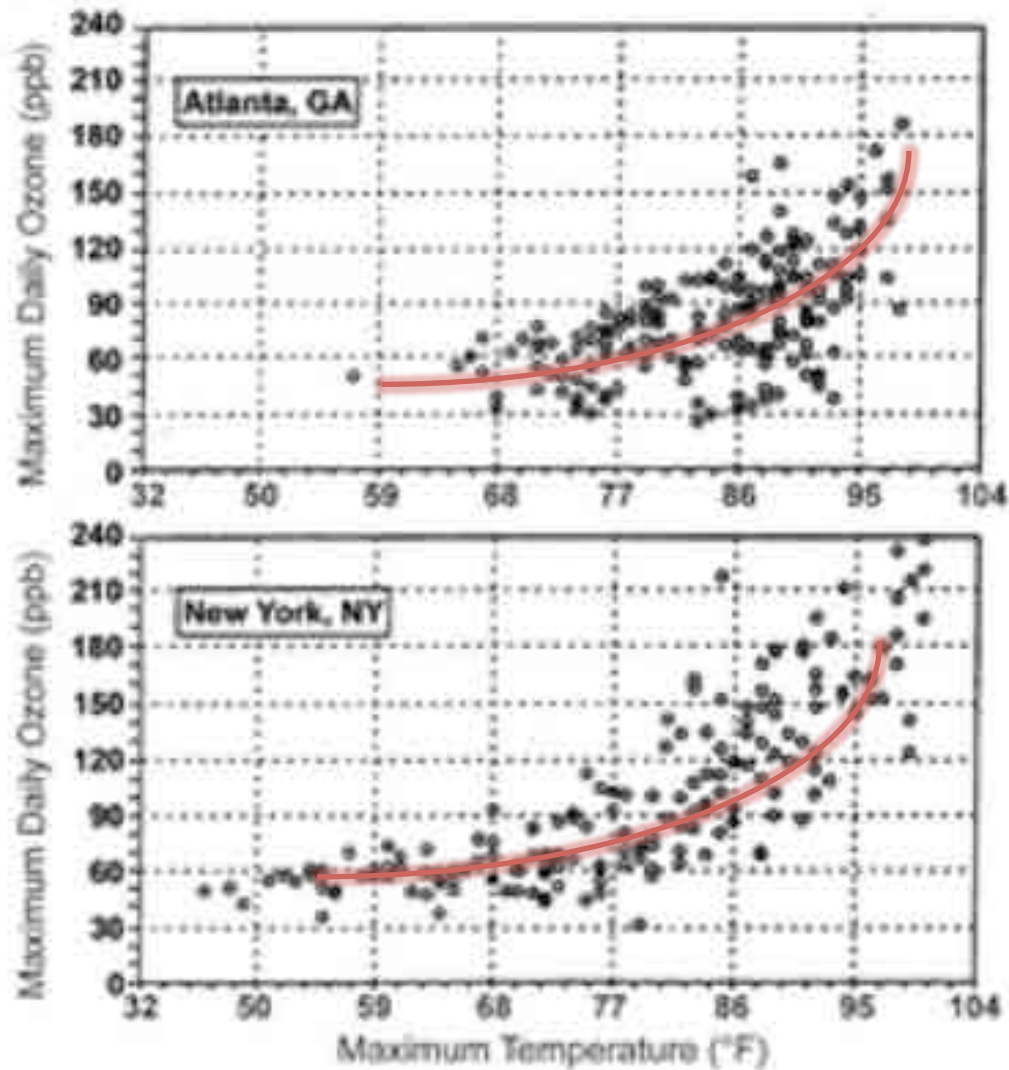
**Résidentiel 31 °C**

**Parc urbain 23 °C**

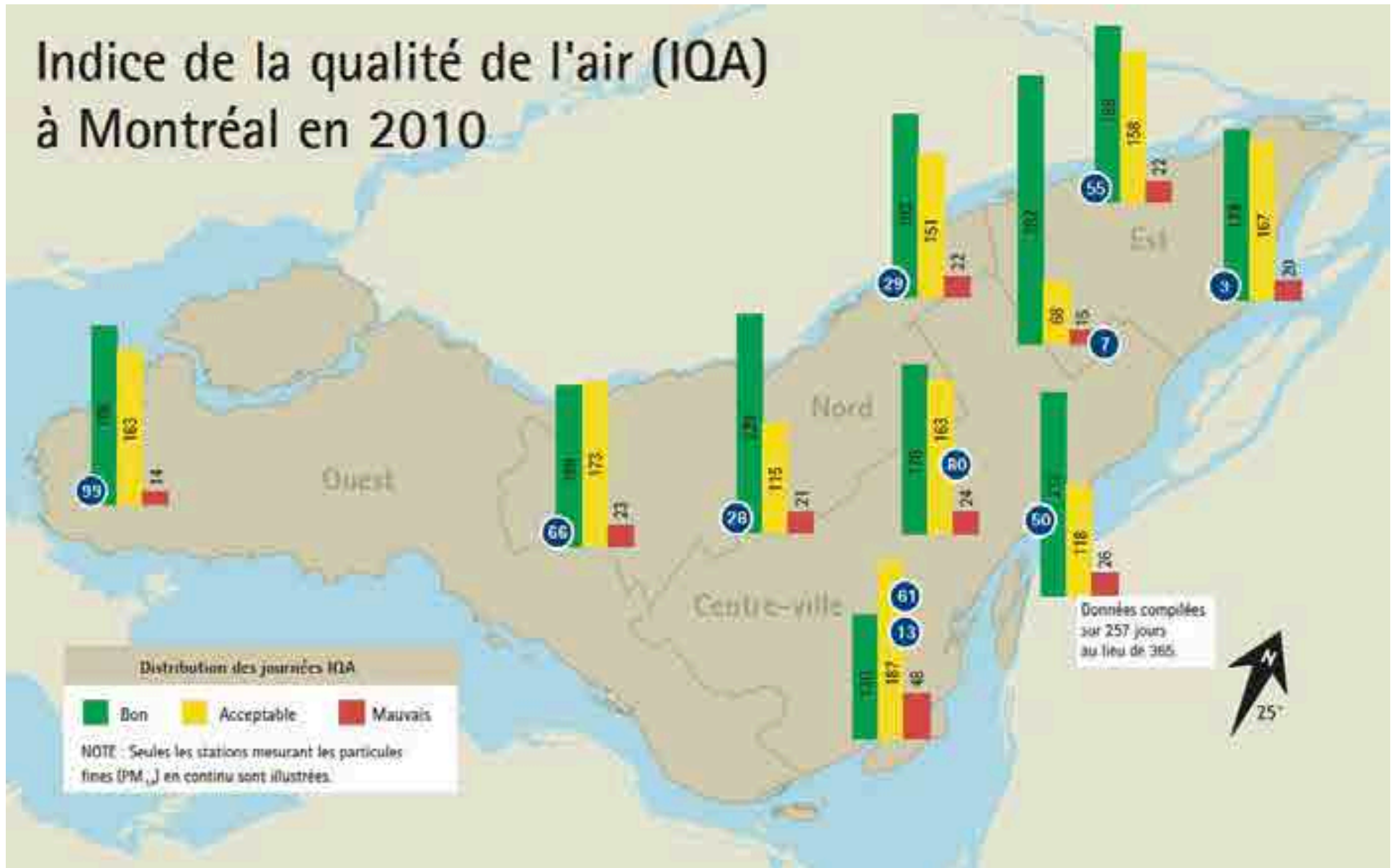




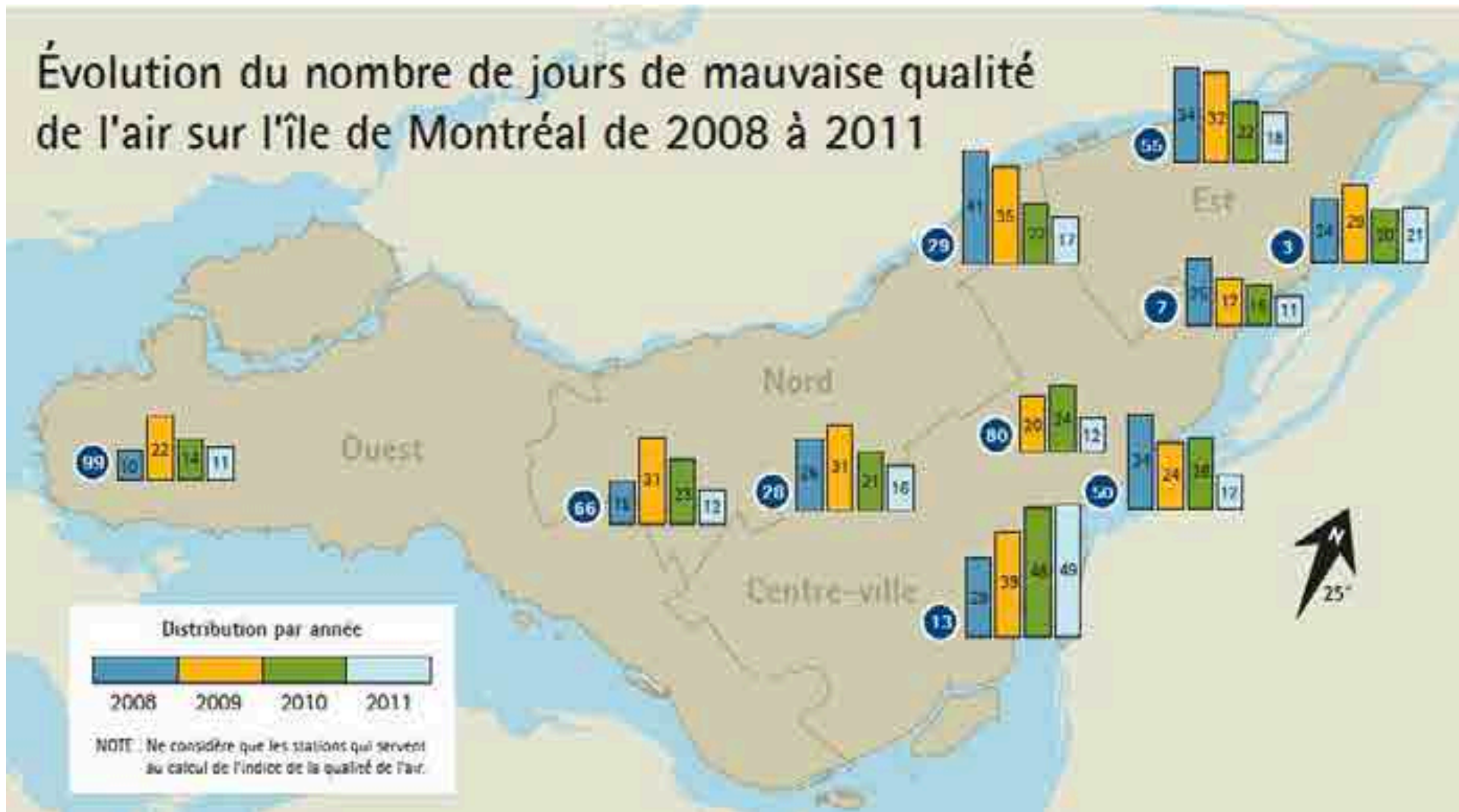
# Température et toxicité des polluants



# Indice de la qualité de l'air (IQA) à Montréal en 2010

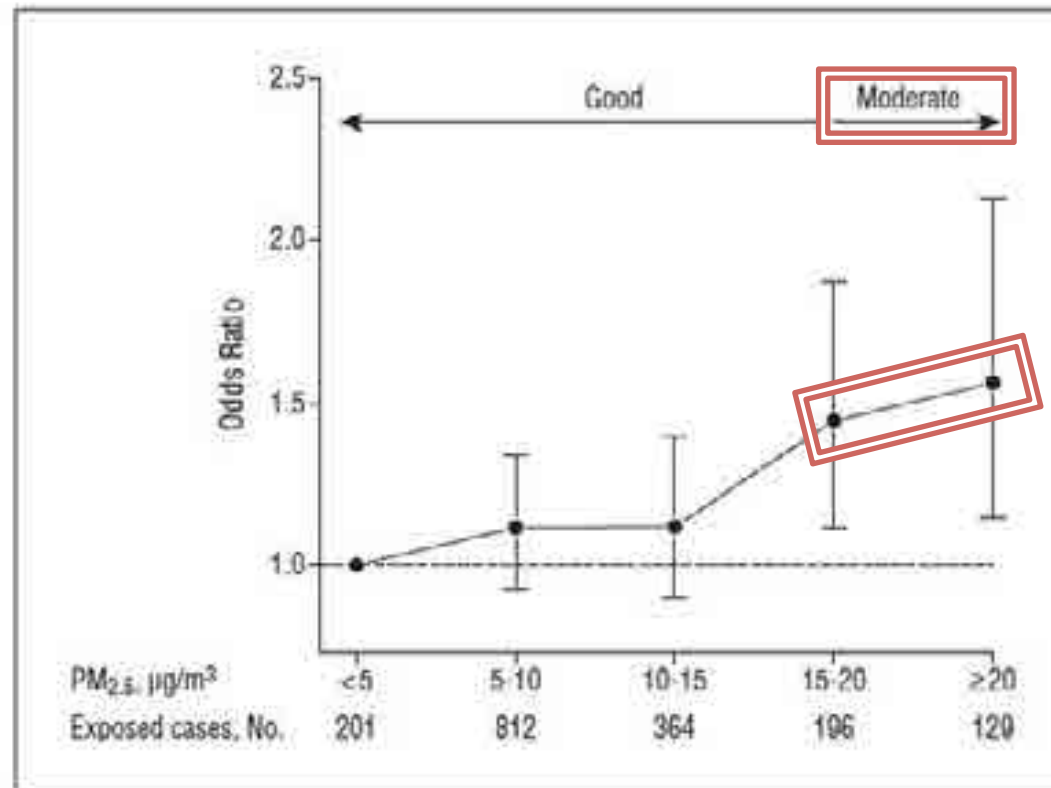


# Évolution du nombre de jours de mauvaise qualité de l'air sur l'île de Montréal de 2008 à 2011



## Ambient Air Pollution and the Risk of Acute Ischemic Stroke

Gregory A. Wellenius, ScD; Mary R. Burger, MD; Brent A. Coull, PhD; Joel Schwartz, PhD; Helen H. Suh, ScD; Petros Koutrakis, PhD; Gottfried Schlaug, MD, MPH; Diane R. Gold, MD, MPH; Murray A. Mittleman, MD, DrPH



**Figure 1.** Odds ratio of ischemic stroke onset for US Environmental Protection Agency categories (*good* and *moderate*) of mean ambient fine particulate matter air pollution (PM<sub>2.5</sub>) levels in the 24 hours preceding stroke onset. Error bars indicate 95% CIs.



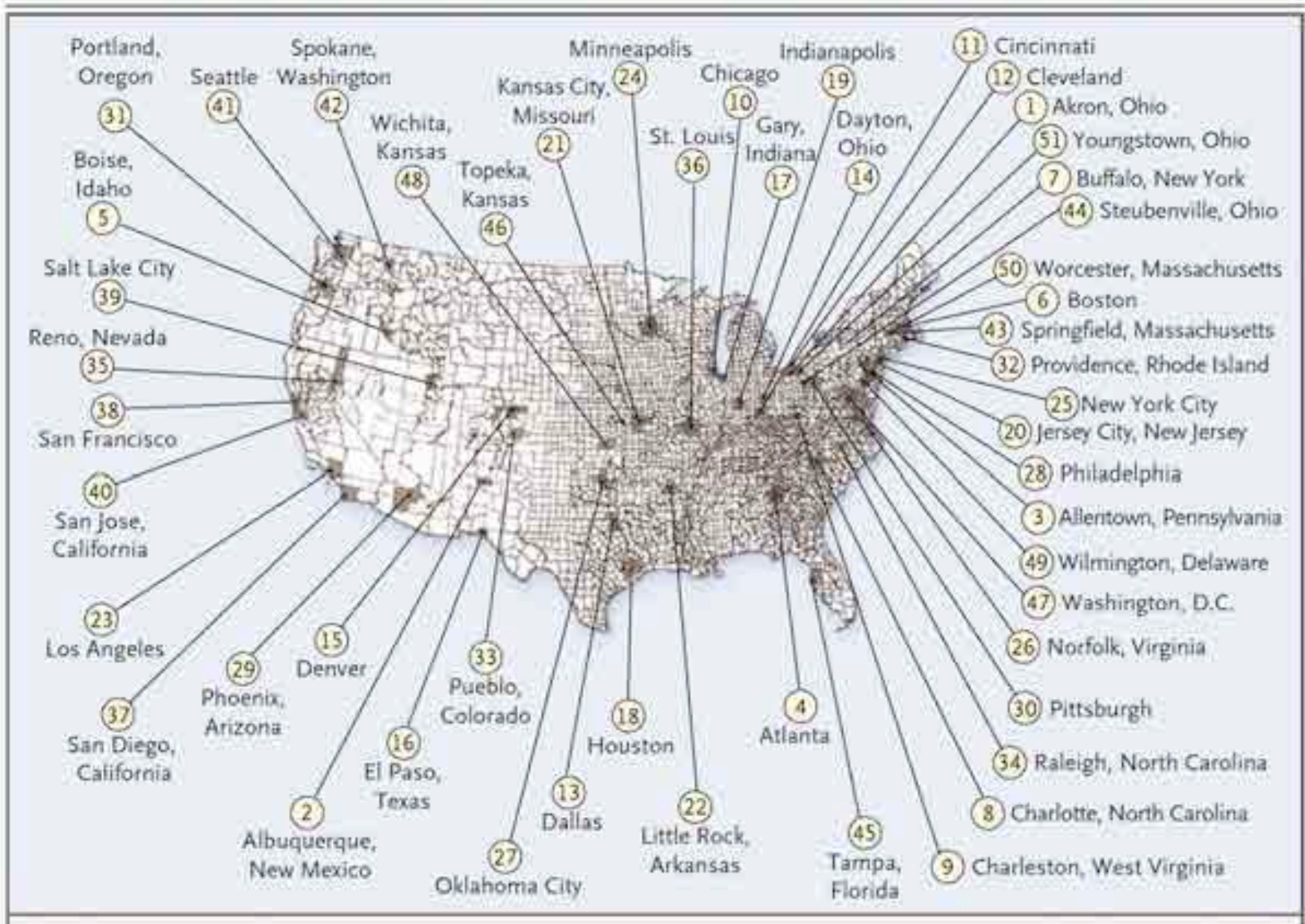


# Milieu cardio-protecteur



# CARDIOPROTECTEUR

- Électrification massive de source renouvelable
  - Air : éolien
  - Terre : géothermie
  - Feu : solaire
  - Eau : hydrolien
- Manger nature et local
- Renaturer l'urbanité; trames vertes et bleues
- Intégration de transport actif
- Favoriser ville « fourmilière » vs ville « termitière »
- Modèles: Barcelone; Genève; Portland; Zermatt; Bristol, etc.

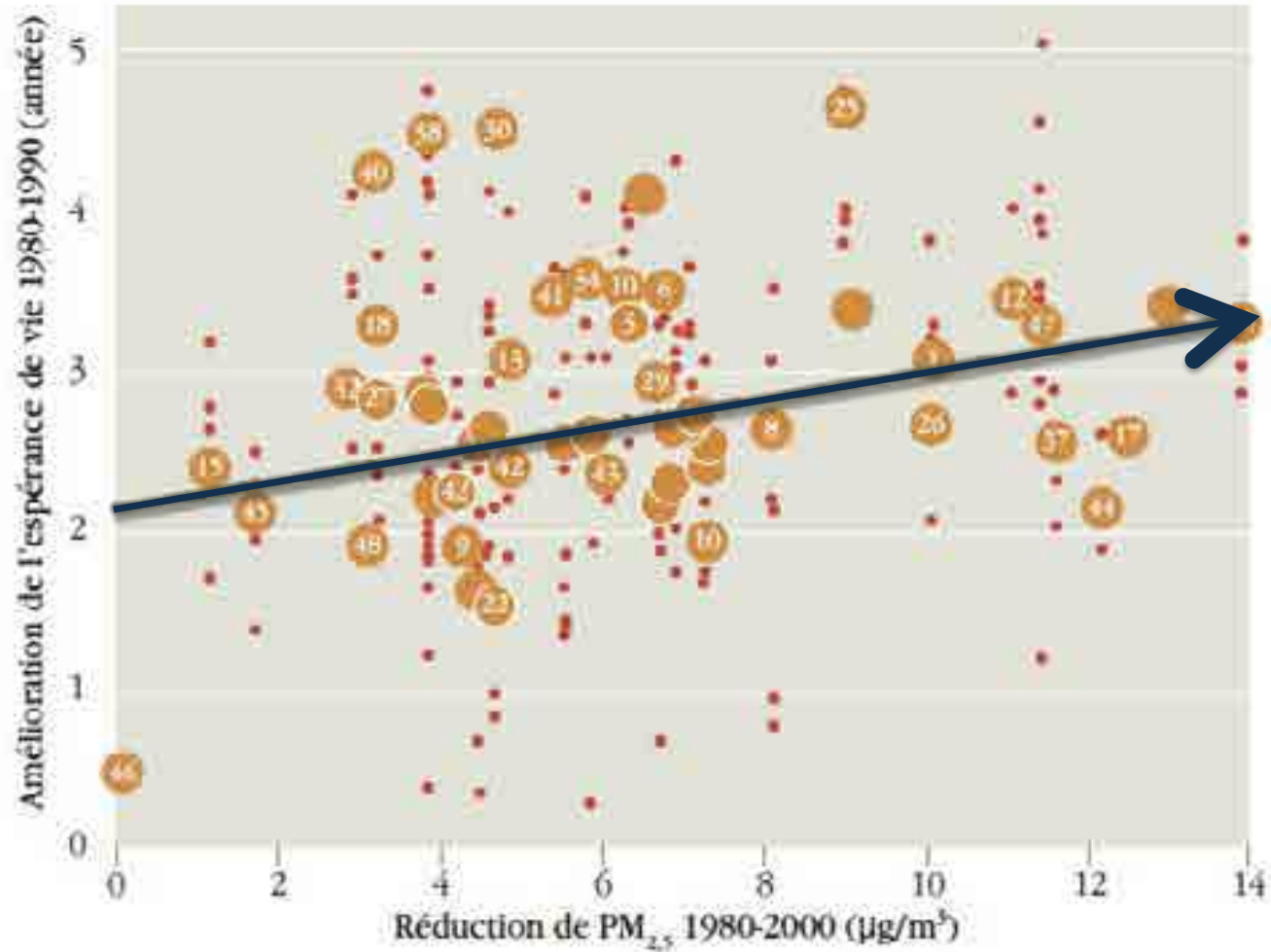


Fine-particle air pollution and life expectancy in the United States .  
 C. Arden Pope III, Majid Ezzati et Douglas W. Dockery.  
*New England Journal of Medicine* 2009 360 : 376-86.





## Amélioration de l'espérance de vie en fonction de la baisse des particules fines



Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States .  
C. Arden Pope III, Majid Ezzati et Douglas W. Dockery.  
*New England Journal of Medicine* 2009 360 : 376-86.





# l'Arbre: l'allié du cardiologue

- ✓ Climatiseur naturel
  - ✓ pare-soleil et pare-vent
  - ✓ Baisse de chauffage : 15 %
  - ✓ Baisse de climatisation : 30 %
- ✓ Grand dépollueur de molécules nocives
  - ✓ Absorbe 7,000 particules/litre d'air/jour
  - ✓ 1 hectare absorbe 15 tonnes de smog/an
- ✓ Émetteur de phytostéroïdes
- ✓ Multiples actions positives biopsychosociales



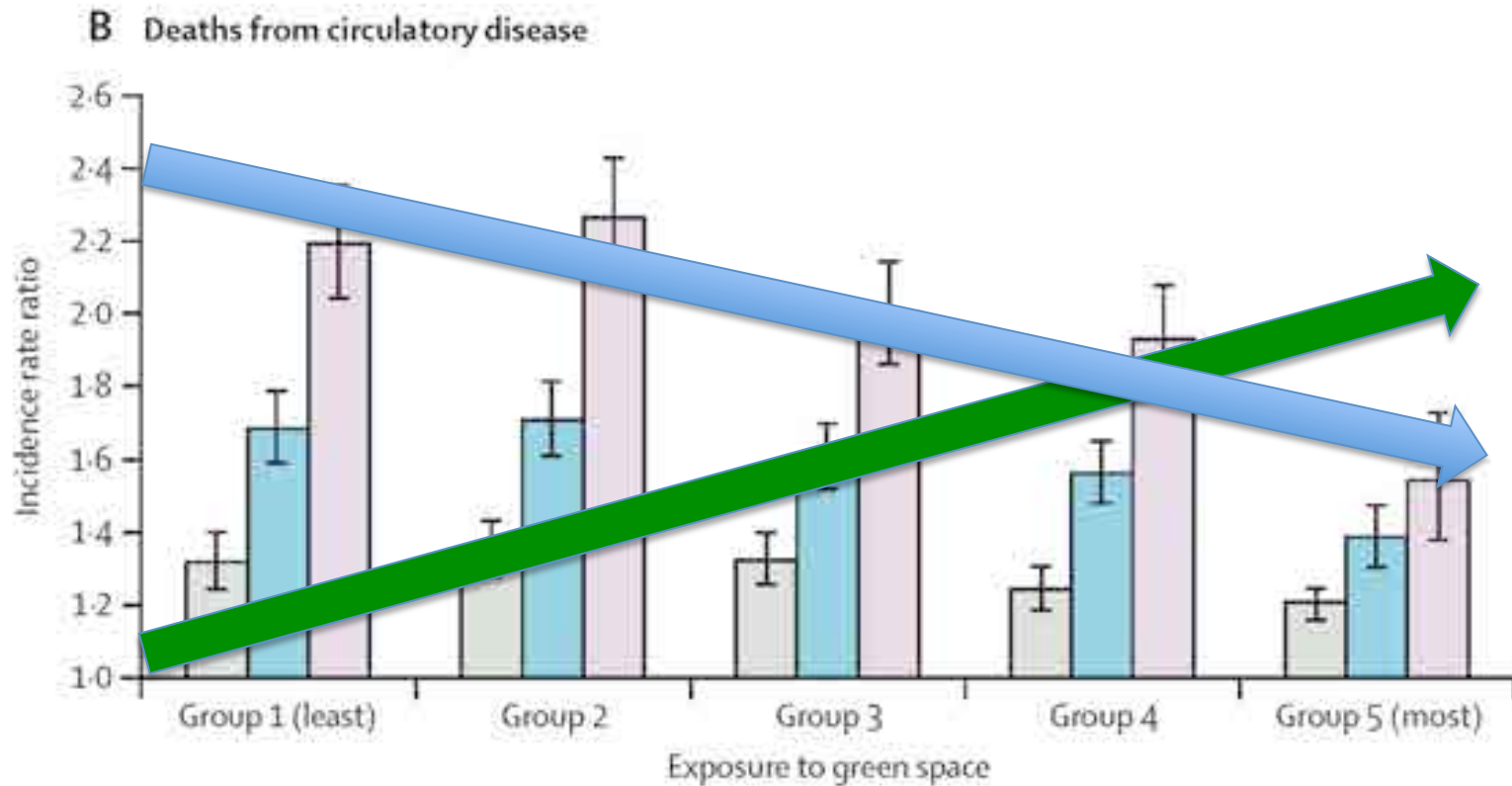
# Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study

*Richard Mitchell, Frank Popham*

*Lancet 2008; 372: 1655–60*

- ✓ 2001-2005
- ✓ 40 millions de citoyens britanniques non retraités
- ✓ 360 000 certificats de décès
- ✓ 4 quartiles selon le revenu
- ✓ 5 quintiles selon l'exposition aux milieux verts



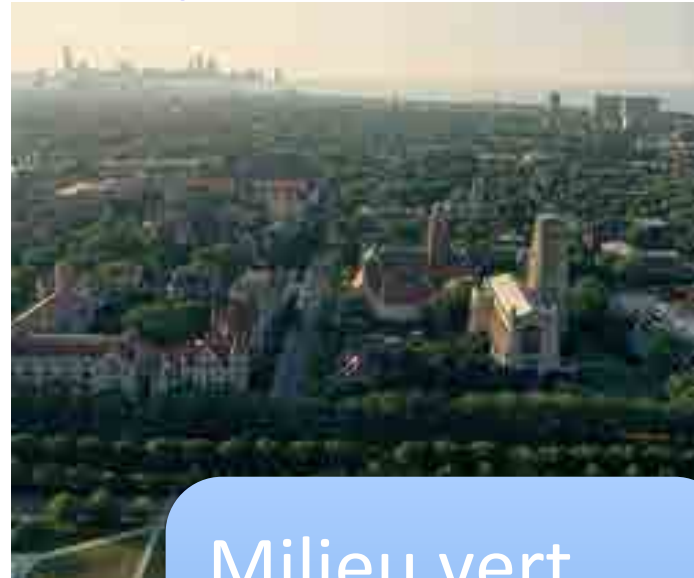


**Milieu vert:** Réduction globale de **6 %** de mortalité CV;  
**Réduction de moitié** (de 219 % à 154%)  
 de la différence de décès cardiaques observés  
 entre pauvres (dernier quartile) et riches (premier quartile).



# Milieu minéralisé vs vert

**VERT: Réduction de moitié de l'écart de mortalité cardiovasculaire lié au niveau économique**



## Milieu minéral

- 219 % de plus de mortalité cardiovasculaire chez les défavorisés

## Milieu vert

- 154 % de plus de mortalité cardiovasculaire chez les défavorisés



## News



### News

[News From the Field](#)

[For the News Media](#)

[Special Reports](#)

[Research Overviews](#)

[NSF-Wide Investments](#)

[Speeches & Lectures](#)

[NSF Current Newsletter](#)

[Multimedia Gallery](#)

[News Archive](#)

### News by Research Area

[Arctic & Antarctic](#)

[Astronomy & Space](#)

[Biology](#)

Email Print

Press Release 10-196

## Plants Play Larger Role Than Thought in Cleaning up Air Pollution

Chemicals known as oxygenated volatile organic compounds (oVOCs) affect environment, human health



Poplars, aspens, other trees provide extensive "ecosystem services."



Deciduous trees in hardwood forests remove harmful chemicals from the atmosphere. [Credit and Larger Version](#)



Trees absorb more of a common air-polluting chemical than thought. [Credit and Larger Version](#)





**Table 1** Measured physiological parameters and subjective evaluation

Autonomic nervous activity	Pulse rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure Heart rate variability (HRV) HF component (parasympathetic nervous activity) LF/HF or LF/(LF + HF) (sympathetic nervous activity)
Endocrine system activity	Salivary cortisol concentration
Immune system activity	Salivary immunoglobulin A concentration



# The Relationship Between Trees and Human Health

## Evidence from the Spread of the Emerald Ash Borer

Geoffrey H. Donovan, PhD, David T. Butry, PhD, Yvonne L. Michael, ScD,  
Jeffrey P. Prestemon, PhD, Andrew M. Liebhold, PhD,  
Demetrios Gatzliolis, PhD, Megan Y. Mao







A tree-lined street in Toledo, Ohio in 2006, before emerald ash borer infestation.  
Credit: Dan Herms, Ohio State University



Three years later, in 2009, after the invasive insect spread to the neighborhood.  
Credit: Dan Herms, Ohio State University





Dans les 15 états où les arbres ont été détruits

Hausse de mortalité globale

- ✓ 6,113 décès supplémentaires par maladie pulmonaire
- ✓ 15,080 décès supplémentaires par maladie cardiovasculaire



## Si une Cité élimine

### Dans la nourriture

- ✓ High Fructose Corn Syrup
- ✓ Gras trans
- ✓ Excès de sel
- ✓ Acide phosphorique

### Dans l'air

- ✓ Particules fines
- ✓ CO-SO<sub>2</sub>-NO<sub>2</sub>
- ✓ HAP-COV-Pb
- ✓ Ozone

Si une Cité se reverdit et promeut l'activité

Cette cité peut s'attendre à  
une diminution de 25 à 75 % de la  
prévalence de la maladie vasculaire





# Cardiologie environnementale

