

Pollution atmosphérique urbaine et infarctus du myocarde



European Heart Journal
doi:10.1093/eurheartj/ehl162

Review

Impact of urban atmospheric pollution on coronary disease

Anne Maitre, Vincent Bonneterre, Laurent Huillard, Philippe Sabatier, and Régis de Gaudemaris*

Laboratoire Environnement et Prédiction de la Santé des Populations-TIMC, Faculté de Médecine, Domaine de la Merci,
38706 La Tronche Cedex, France

Received 27 January 2006; revised 4 July 2006; accepted 6 July 2006

Eur Heart J 2006; 27: 2275-2284

SMTDS, Journée Santé Environnement 18/06/2010

La pollution atmosphérique : un nouveau facteur de risque d'infarctus ?

- Plusieurs études épidémiologiques convergent dans ce sens
- La physio-pathogénie est maintenant admise, via le processus d'inflammation induite par ces polluants gazeux et particulaires
- Une review a été faite par l'équipe en 2006

Maitre A, Bonneterre V, Huillard L, Sabatier P, de Gaudemaris R. Impact of urban atmospheric pollution on coronary disease. Eur Heart J 2006; 27: 2275-2284

La review

- Méthode :
 - Deux experts indépendants
 - Mêmes mots clés et mêmes bases bibliographiques internationales
 - De 1994 à 2005
 - *RR calculés pour $\uparrow 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $\uparrow 1 \text{ ppm (CO)}$*
- Résultats :
 - 236 références sélectionnées, 45 articles significatifs, 42 études différentes

Etudes à court terme

- « séries temporelles »
 - Analysent l'évolution du nombre quotidien d'hospitalisation (ou décès) pour infarctus en fonction des niveaux de pollution (capteurs fixes urbains) dans un délais de 24 à 72 avant (ajustés sur les conditions météo : T° et hygrométrie).
 - 7 études de mortalité
 - 5+ pour les particules (quel que soit la mesure)
 - 23 études de morbidité
 - 9/20 + pour les **particules**. **RR~1.01** pour $\uparrow 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10
 - Parmi les autres polluants : surtout **NOx** associés à la morbidité cardio

Etudes à court terme

- « **case-crossover studies** » (sujet est son propre témoin++):
 - Pour chaque patient ayant un infarctus, on compare les niveaux de pollution 12-72h avant l'accident à une période de référence.
 - 4 études de morbidité
 - 2 études d'arrêt cardiaque
 - Résultats également positifs avec les particules
 - OR plus élevés : **1.02 à 1.06** principalement

Études à long terme

- **Etudes de cohorte :**
 - 319 000 américains > 30 ans, suivi 30 ans
 - **RR=1.18 [1.14-1.23]** de mortalité infarctus pour une augmentation moyenne à long terme de 10µg/m³ de **PM_{2,5}**
 - 12 209 Norvégiens 40-49 ans, suivis 24 ans :
 - **RR=1.08 [1.03-1.12]** pour un accroissement moyen pendant 5 ans de 10µg/m³ de **NO_x** pendant 5 ans
- **Une étude cas- témoin**
 - 448 infarctus, 1 777 témoins
 - **OR= 1,43 [1,04-1,96]** d'infarctus si exposition > 17 µg/m³ de NO₂

Discussion

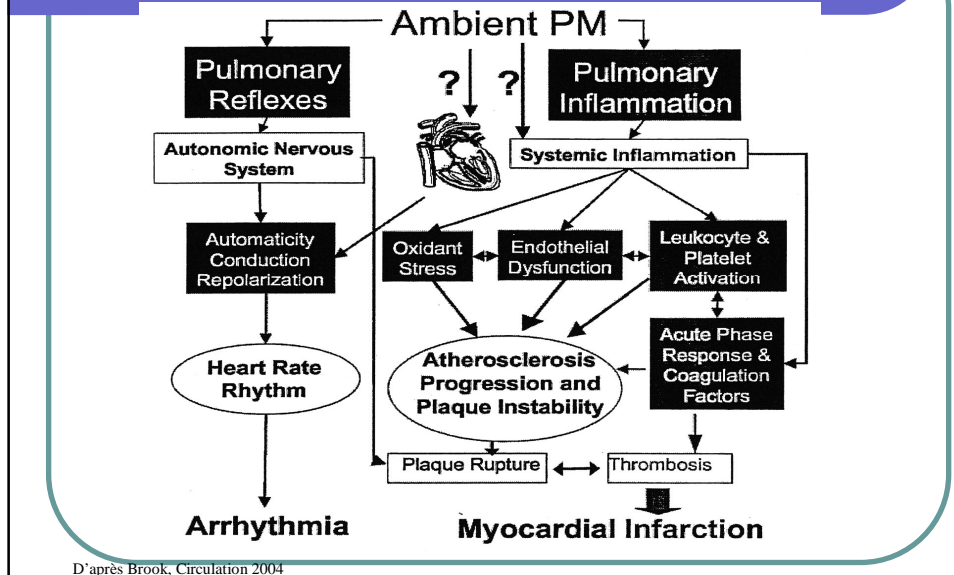
- **La majeure partie des études identifient un risque coronarien :**
 - Quelque soit le modèle épidémiologique
 - Que la mesure soit la mortalité ou la morbidité coronarienne
 - Qu'il s'agisse de polluants gazeux ou particulaires
- Ces résultats sont ajustés (études à long terme), sur les facteurs de risques reconnus
- Le risque n'affecte pas une sous population particulière (âgée, cardiaque...)

Discussion

Ces données épidémiologiques ne sont pas « causales » mais **concordantes avec les hypothèses physiopathogéniques en cours :**

- **Rôle des Particules fines Diesel :**
 - Les PM 2.5 se déposent dans les alvéoles et initient des processus inflammatoires locaux et généraux
 - Les PM 0,1 (ultra fines) passent la barrière vasculaire et agissent aussi localement
- **Les polluants irritants gazeux :**
 - Initient et entretiennent les phénomènes inflammatoires pulmonaires et systémiques

Physiopathogénie



Impact sanitaire

- **Risque relatif faible mais.... Prévalence très élevée de l'exposition**
- **À court terme (RR=1.02) : 1%** d'infarctus supplémentaires pour une augmentation de la pollution particulaire de $10\mu\text{g}/\text{m}^3/24\text{h}$
- **A long terme (RR=1.20) : 8%** des décès par cardiopathies ischémiques seraient liés à la pollution.

Conclusion sur pollution atmosphérique et cardio-vasculaire

- La pollution atmosphérique urbaine est un facteur de risque cardio-vasculaire sur lequel il est possible d'agir.
- Nécessité de réduire ses niveaux : 1^{er} Plan Santé environnement : réduire émissions particulaires Diesel de 30% avant 2010....

Pollution atmosphérique et Cancer du poumon et

- Risque évalué par 3 études de cohorte US et 3 études de cohorte européennes
- Pollution = composés particulaires (PM 2.5, PM 10 dont particules Diesel, HAP adsorbés sur particules) + composés gazeux (NO₂, SO₂, O₃, COV, HAP gazeux)
- **Tous ces éléments sont associés à un sur-risque de cancers bronchopulmonaires**
- **Elévation de 10µg/m³ de PM10 s'accompagne d'une élévation de 8% de la mortalité par cancer bronchique.**
- Risque individuel faible (prédominerait chez le non fumeur), mais tribut collectif élevé.

Trédaniel J et al. Pollution atmosphérique et cancer bronchique: données épidémiologiques *Rev Mal Respir.* 2009 Apr;26(4):437-45

Pollution anthropogénique et mortalité globale (cœur et cancer du poumon) au niveau mondial

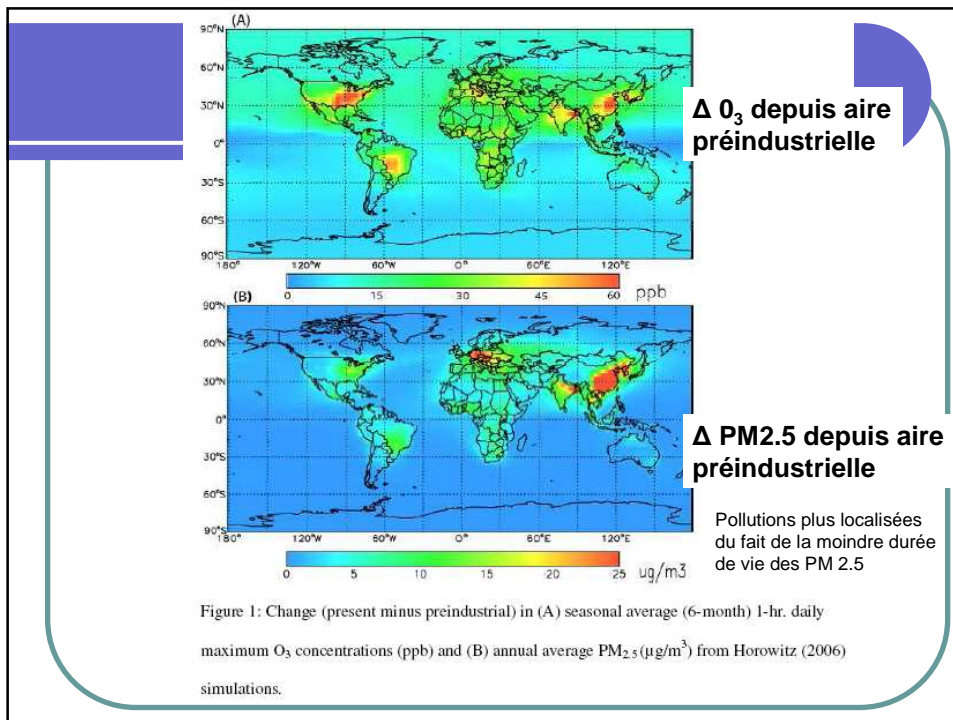
- Calcul du nombre de décès liés à la pollution anthropogénique
 - à partir des derniers RR disponibles (2009)
 - ↑ 10 µg/m³ PM 2.5
 - ↑ 6% [4-8] mortalité totale
 - ↑ 13% [10-16] mortalité cardio-pulmonaire
 - ↑ 14% [6-23] mortalité par cancer du poumon
 - (de façon linéaire jusque 30 µg/m³)
 - estimation de la Δ de concentration de polluants entre 1860 et 2000
 - ↑ moyenne de 15 µg/m³ PM2.5 entre 1860 et 2000, avec fortes disparités régionales

SC Anenberg et al. An estimate of the Global Burden of Anthropogenic Ozone and Fine Particulate Matter on Premature Human Mortality using Atmospheric Modeling. Env Health Persp. 2010 online April 201

Pollution anthropogénique et mortalité globale (cœur et cancer du poumon) au niveau mondial

- **Ozone**
 - 0.7 +/- 0.3 millions décès/an de **cause respiratoire**
- **PM2.5**
 - 3.5 +/- 0.9 millions décès/an de cause **cardio-pulmonaire**
 - 220,000 décès/ cancer du poumon / an
- Problème de l'extrapolation aux faibles seuils
- Forte inégalités régionales

SC Anenberg et al. An estimate of the Global Burden of Anthropogenic Ozone and Fine Particulate Matter on Premature Human Mortality using Atmospheric Modeling. Env Health Persp. 2010 online April 201



Disparités régionales / mortalité respiratoire attribuée à O₃ : 75% en Asie (densité++ et pollution++)

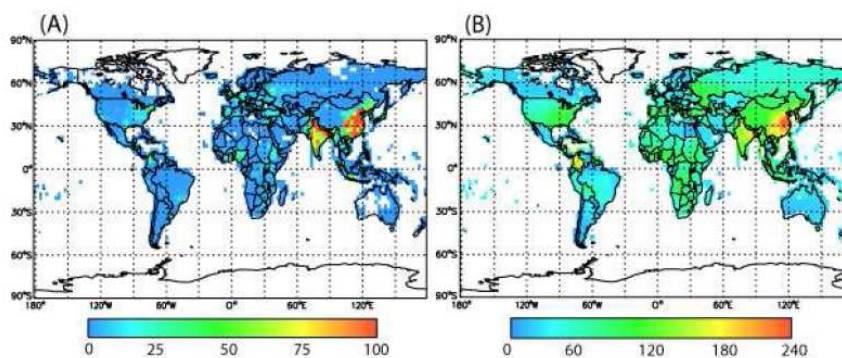


Figure 2: Annual premature respiratory mortalities attributed to anthropogenic O₃ when no threshold is assumed, (A) per 1000 km² and (B) per 10⁶ people.

**Mortalité
prématurée
CARDIO / PM
2.5**

**Mortalité
prématurée
CANCER DU
POUMON / PM
2.5**

75% mortalité en
Asie, 17% en
Europe

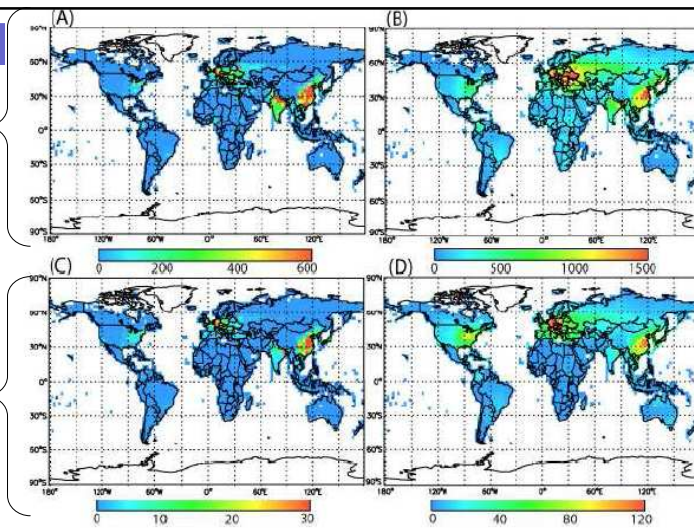


Figure 3: Annual premature mortalities attributed to anthropogenic PM_{2.5} when no threshold is assumed, for (A) cardiopulmonary mortalities per 1000 km², (B) rate of cardiopulmonary mortalities per 10⁶ people, (C) lung cancer mortalities per 1000 km², and (D) rate of lung cancer mortalities per 10⁶ people.

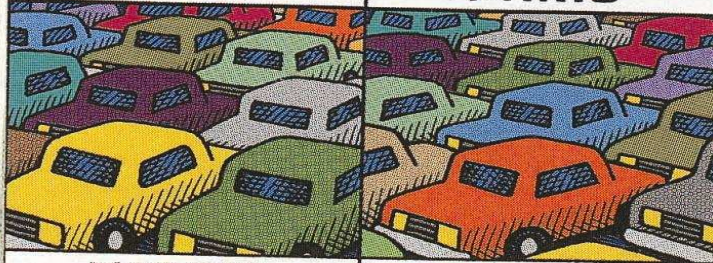
Nouvelles questions générées

- Pollution atmosphérique et déclin cognitif?

LES PLUS BELLES VILLES DU MONDE

ROME

PARIS



MADRID

NEW YORK

