

# Impacts sanitaires de la pollution atmosphérique en Île-de-France



Journée technique du RST Air - 07 octobre 2013

Sabine Host et Edouard Chatignoux

Contact : [s.host@ors-idf.org](mailto:s.host@ors-idf.org)

- Contexte
- Principe de l'EIS
- En pratique
- Effet de la pollution atmosphérique
  - Pollution de fond
  - Pollution de proximité
- Impact sanitaire de la PA ambiante dans l'agglomération parisienne
- Impact du trafic routier sur le développement de l'asthme chez l'enfant
- Impacts additionnel du trafic routier sur les exacerbations de symptômes
- Sources d'incertitudes
- Perspectives et conclusion



# Contexte I

---

- Niveaux de pollution atmosphérique (PA) couramment observés en zones urbaines associés à des risques pour la santé
  - Etudes épidémiologiques  $\Rightarrow$  relations quantifiées entre le niveau d'un indicateur d'exposition à la PA et le risque de survenue d'un événement de santé (relations E-R)
  - Nature causale aujourd'hui admise
- $\Rightarrow$  Réalisation possible d'évaluations d'impact sanitaire (EIS) de la pollution atmosphérique urbaine



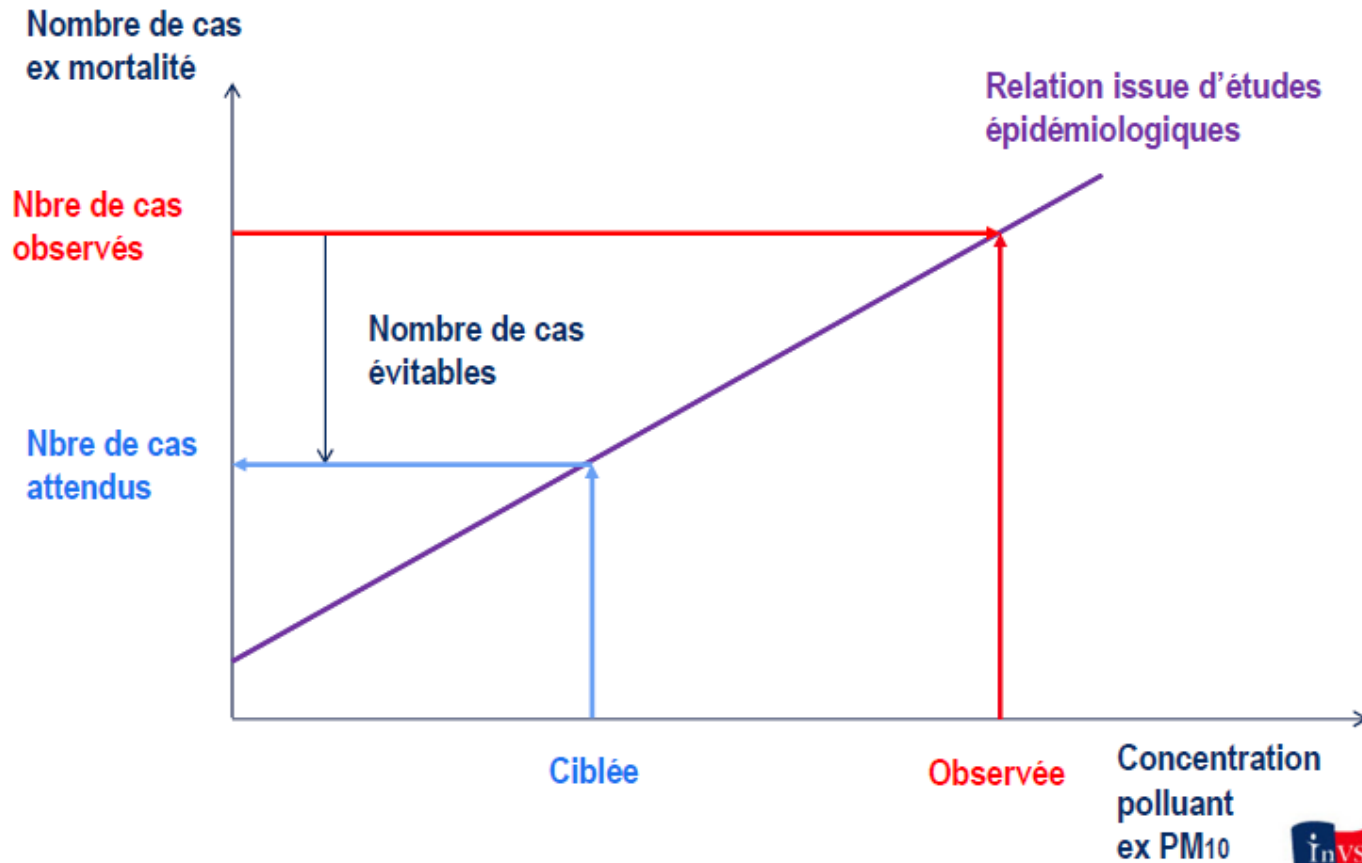
# Contexte II

---

- Objectif des EIS
  - Informer
  - Intégrer les enjeux sanitaires liés à la qualité de l'air dans l'élaboration des politiques publiques locales
  - Guider la surveillance métrologique des polluants



# Principe des évaluations de l'impact sanitaire de la PA

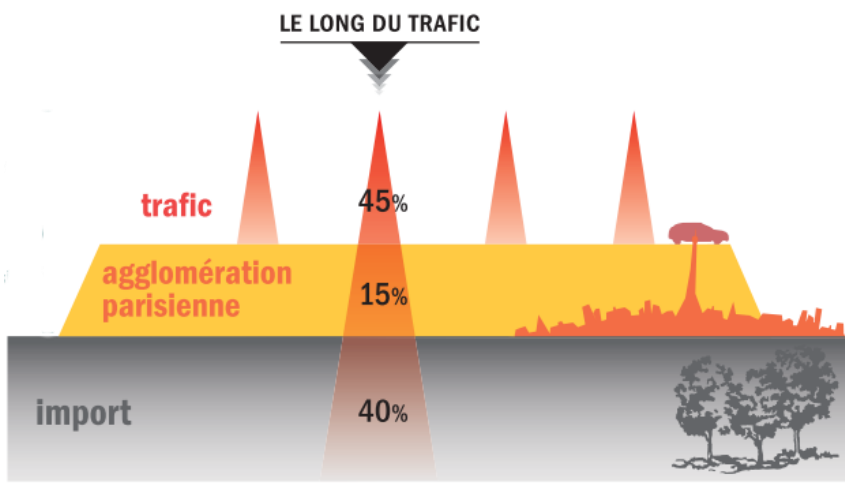


# En pratique

- Niveaux de polluant (PM, O<sub>3</sub>) / indicateur sanitaire (mortalité, hospitalisation)
- Les données utilisées doivent être cohérentes avec les études épidémiologiques donnant la relation E-R
- Les résultats peuvent être exprimés sous différentes formes
  - Nombre de cas évitables
  - Gain d'espérance de vie
  - Evaluation économique
- Méthode standardisée
  - Guide InVS
  - [www.aphekom.org](http://www.aphekom.org)



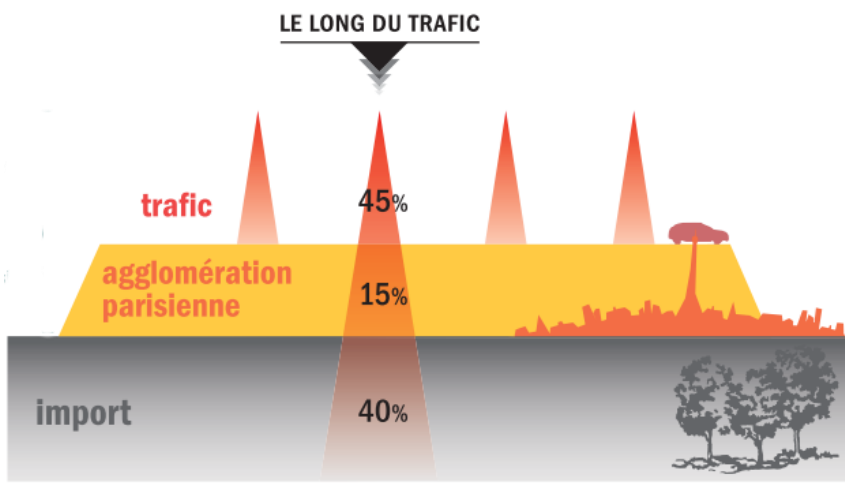
# Effet de la pollution atmosphérique



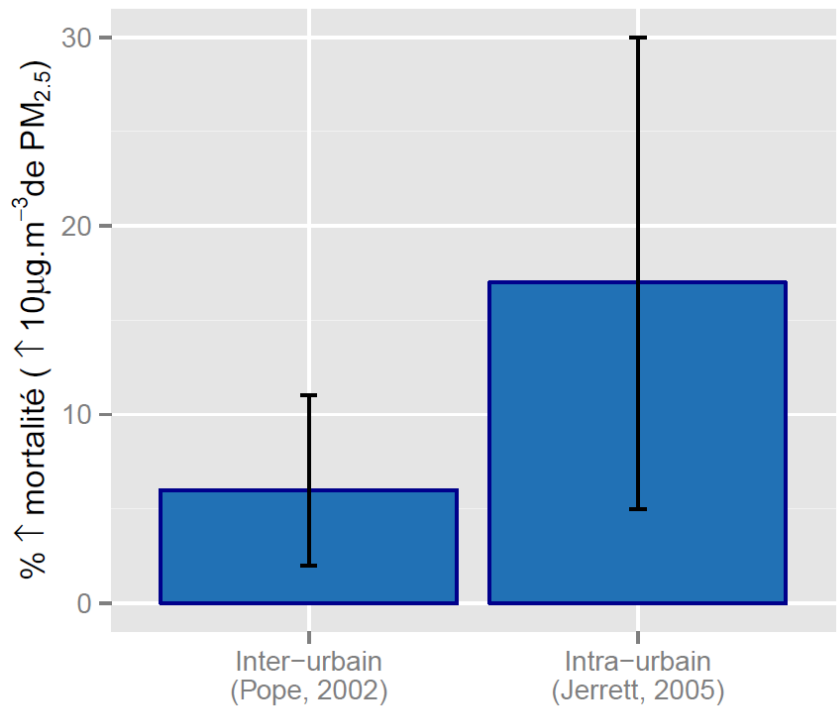
- Somme des expositions de fond et de proximité aux sources
- Impacts des contrastes intra-urbains plus importants (niveaux de pollution plus élevés, une composition spécifique de la PA, des populations plus sensibles)



# Effet de la pollution atmosphérique



- Somme des expositions de fond et de proximité aux sources
- Impacts des contrastes intra-urbains plus importants (niveaux de pollution plus élevés, une composition spécifique de la PA, des populations plus sensibles)





# Effets de la pollution de fond

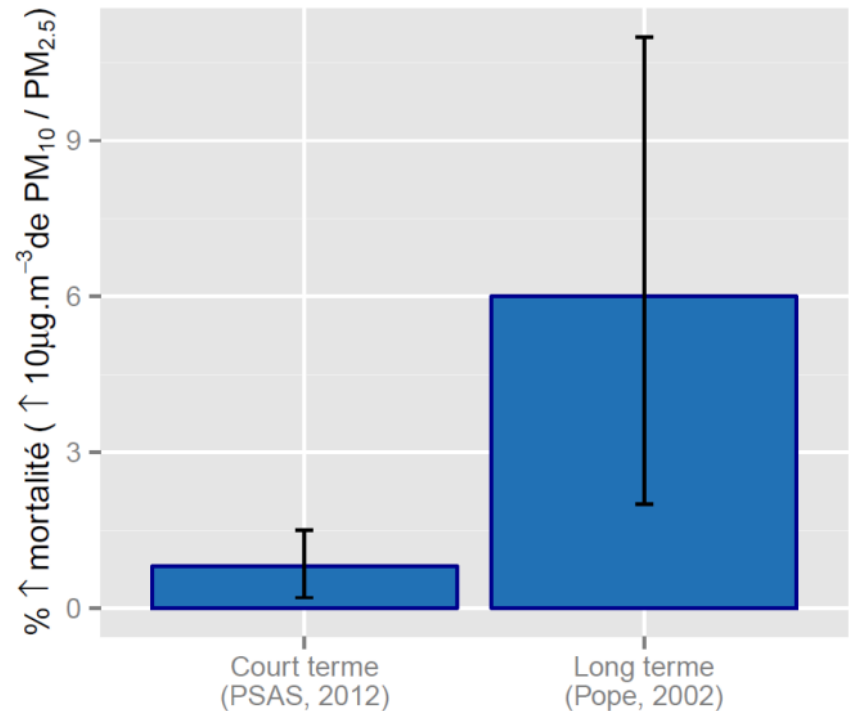
---

- Contrastes temporels (d'un jour à l'autre) ou spatiaux (d'une ville à l'autre) des niveaux de PA
- Effets aigus et chroniques (++) des expositions
- Une absence de seuil



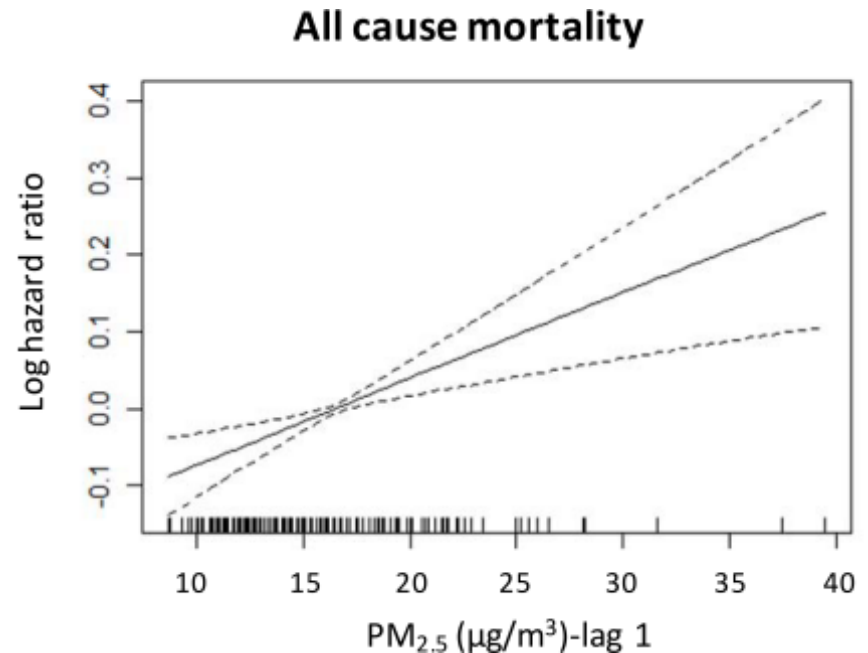
# Effets de la pollution de fond

- Contrastes temporels (d'un jour à l'autre) ou spatiaux (d'une ville à l'autre) des niveaux de PA
- Effets aigus et chroniques (++) des expositions
- Une absence de seuil



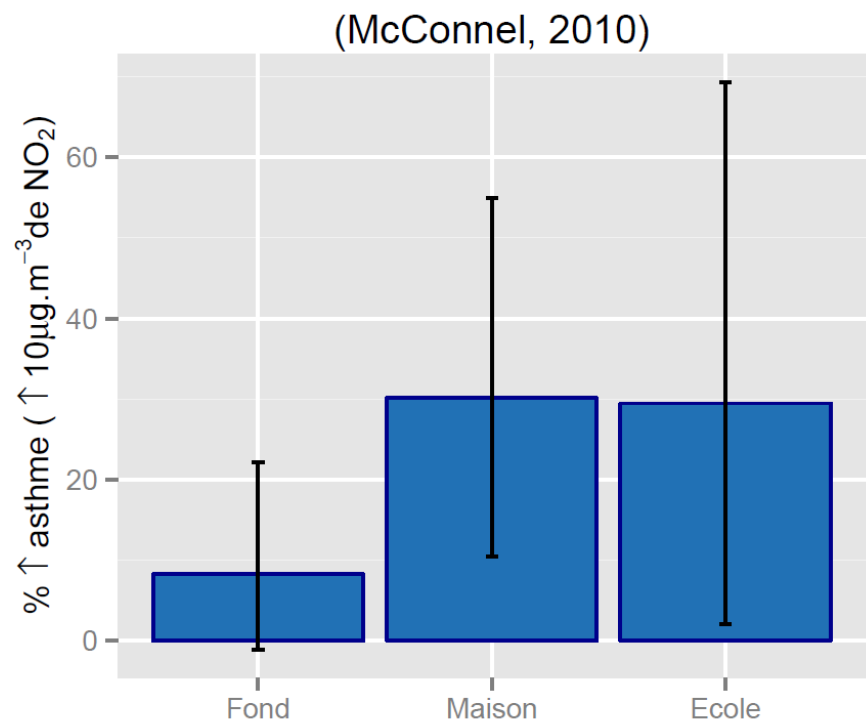
# Effets de la pollution de fond

- Contrastes temporels (d'un jour à l'autre) ou spatiaux (d'une ville à l'autre) des niveaux de PA
- Effets aigus et chroniques (++) des expositions
- Une absence de seuil



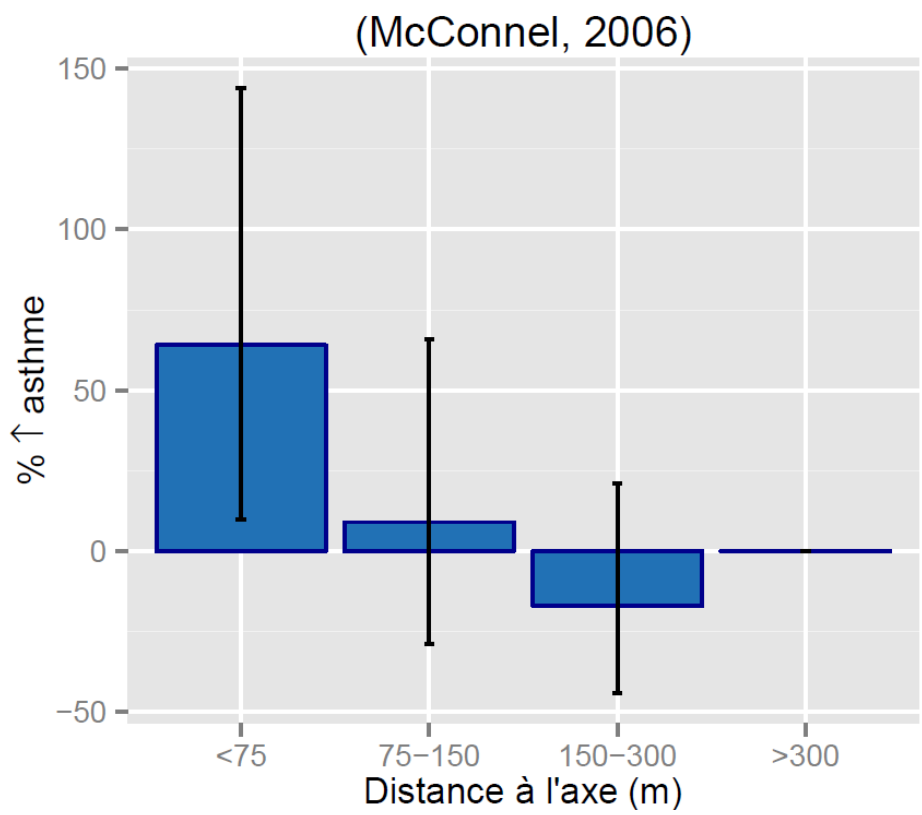
# Effets de la pollution de proximité

- Contrastes spatiaux (d'une rue à l'autre) des niveaux de PA / polluants traceurs (NO<sub>2</sub>, BS...)
- Des risques plus élevés pour les populations résidant a proximité des axes à fort trafic



# Effets de la pollution de proximité

- Contrastes spatiaux (d'une rue à l'autre) des niveaux de PA / polluants traceurs (NO2, BS...)
- Des risques plus élevés pour les populations résidant a proximité des axes à fort trafic



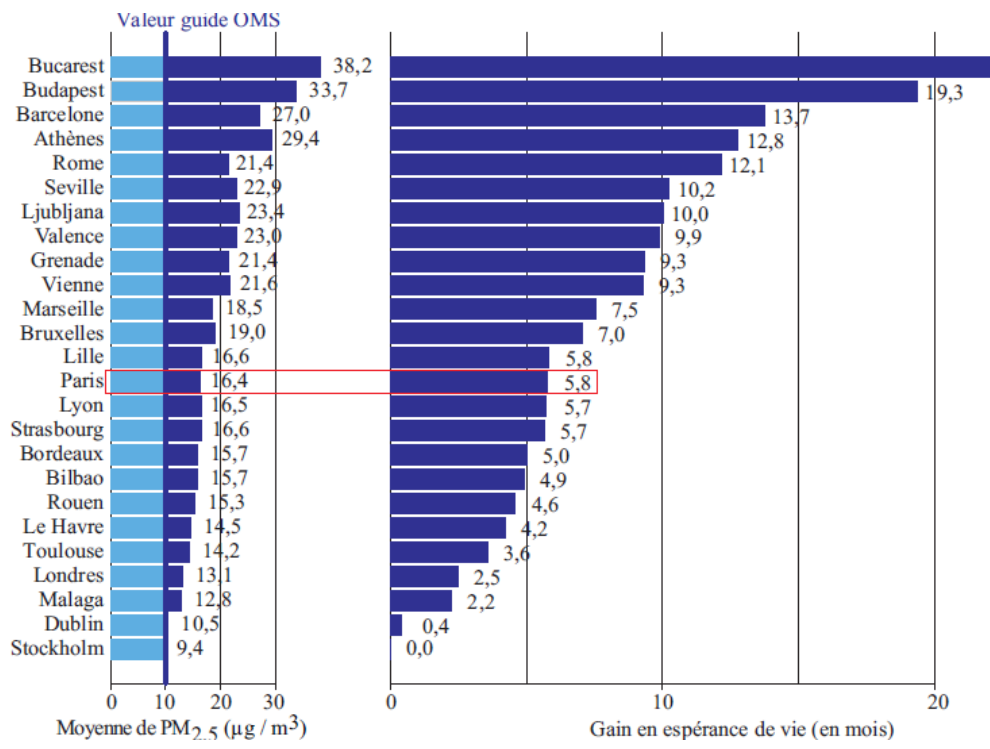
# Impact sanitaire de la PA dans l'agglomération parisienne I

Enjeux sanitaires et économiques des niveaux actuels de la pollution de l'air ambiant de la zone centrale de l'agglomération parisienne

## Résultats Aphekom : niveaux observés vs recommandations OMS (niveau de fond moyen de $PM_{2,5} < 10 \mu g/m^3$ )

- augmentation de ~ 6 mois de l'espérance de vie à 30 ans (~1 400 décès anticipés évitables annuellement)
- ~ 2,3 milliards € / an

=> Des bénéfices sanitaires et économiques potentiels associés à une amélioration de la qualité de l'air tout à fait substantiels



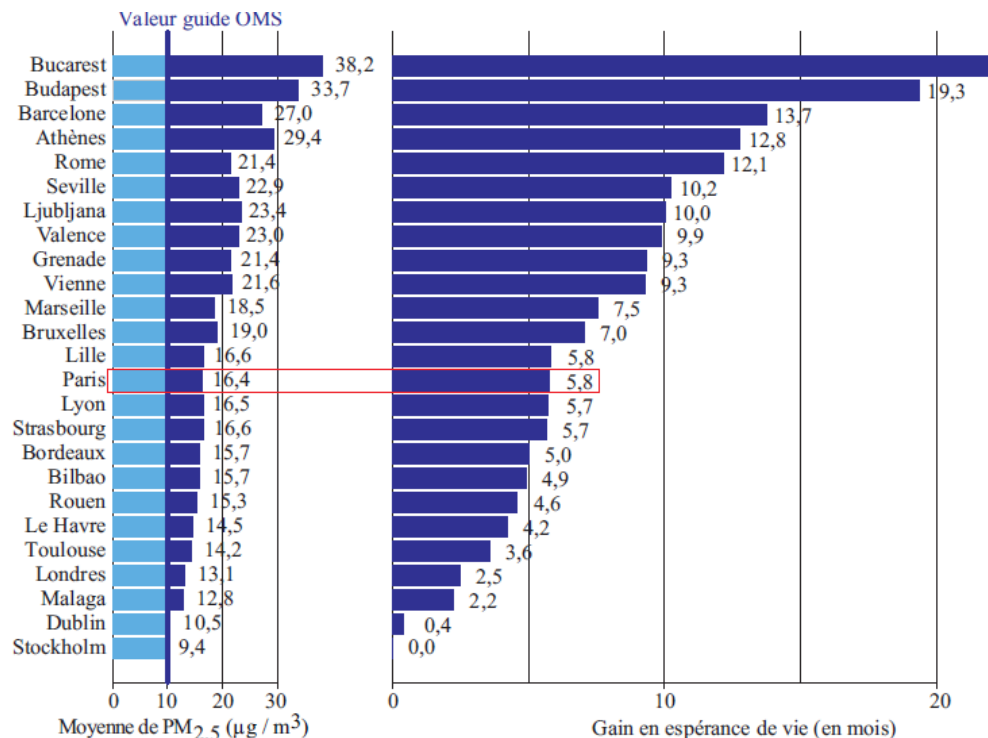
# Impact sanitaire de la PA dans l'agglomération parisienne I

## Enjeux sanitaires et économiques des niveaux actuels de la pollution de l'air ambiant de la zone centrale de l'agglomération parisienne

### Résultats Aphekom : niveaux observés vs recommandations OMS (niveau de fond moyen de $PM_{2,5} < 10 \mu g/m^3$ )

- augmentation de ~ 6 mois de l'espérance de vie à 30 ans (~1 400 décès anticipés évitables annuellement)
- ~ 2,3 milliards € / an

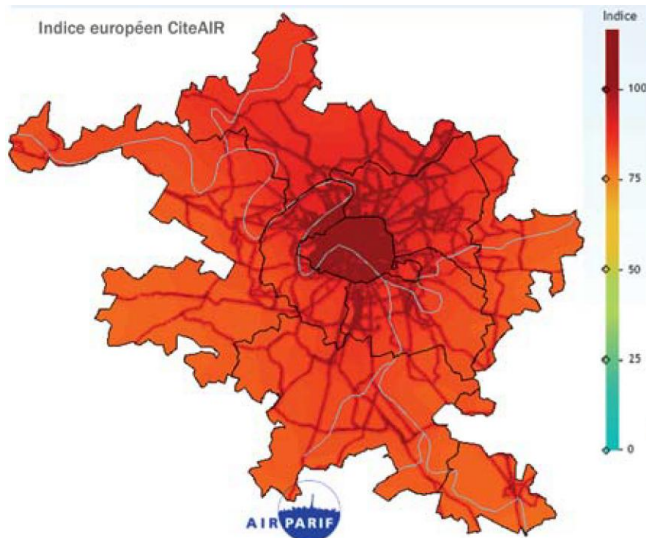
=> Des bénéfices sanitaires et économiques potentiels associés à une amélioration de la qualité de l'air tout à fait substantiels



=> **Évaluation partielle : ne rend pas compte des expositions à proximité du trafic!**

# Impact sanitaire de la PA dans l'agglomération parisienne II

## Rendre compte de l'impact de ces expositions



- Groupe de travail Aphekom (Perez & Künzli, 2012)
  - Poids du trafic routier dans la genèse de pathologies
  - Poids total de la pollution sur la précipitation d'événements aigus
- Application à l'asthme de l'enfant à Paris en proche couronne





# Impact du trafic routier sur le développement de l'asthme chez l'enfant I

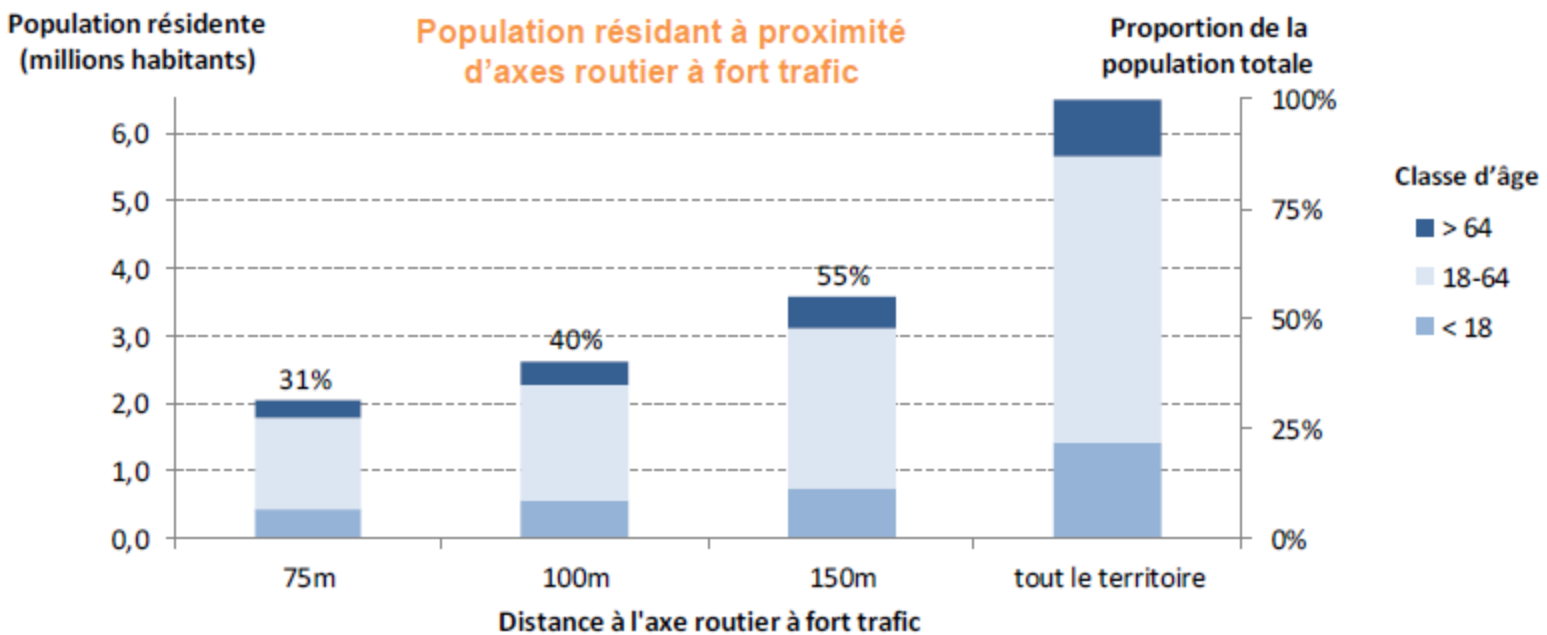
## Méthode

- Fonction exposition-risque (Mc Connel et al, 2006) :  $\uparrow$  64 % des cas d'asthme chez les enfants résidant à moins de 75 m d'une voie à fort trafic routier (>10 000 véhicules/jour)
- Estimation de la population exposée



- Calcul de la part attribuable (impact estimé comparativement à une situation où plus personne ne réside à proximité du trafic)

# Impact du trafic routier sur le développement de l'asthme chez l'enfant I

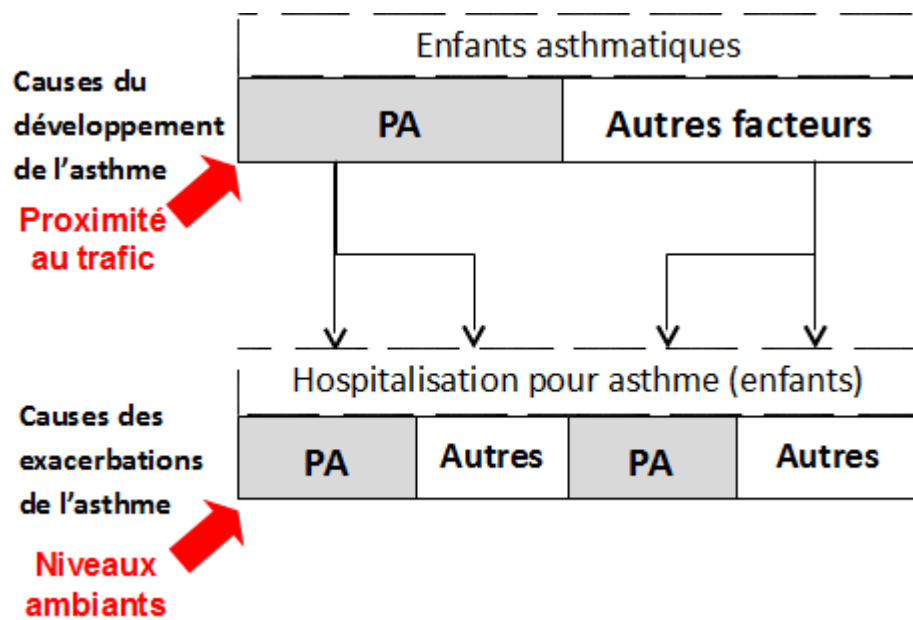


- 2 millions d'habitants à moins de 75 m (~400 000 < 17 ans)
- ~ 16 % des nouveaux cas d'asthme



# Impacts additionnel du trafic routier sur les exacerbations de symptômes I

1. Crises d'asthme déclenchées par la PA (exposition aiguë)
2. Crises déclenchées par d'autres facteurs mais maladies induites par la PA (exposition chronique)

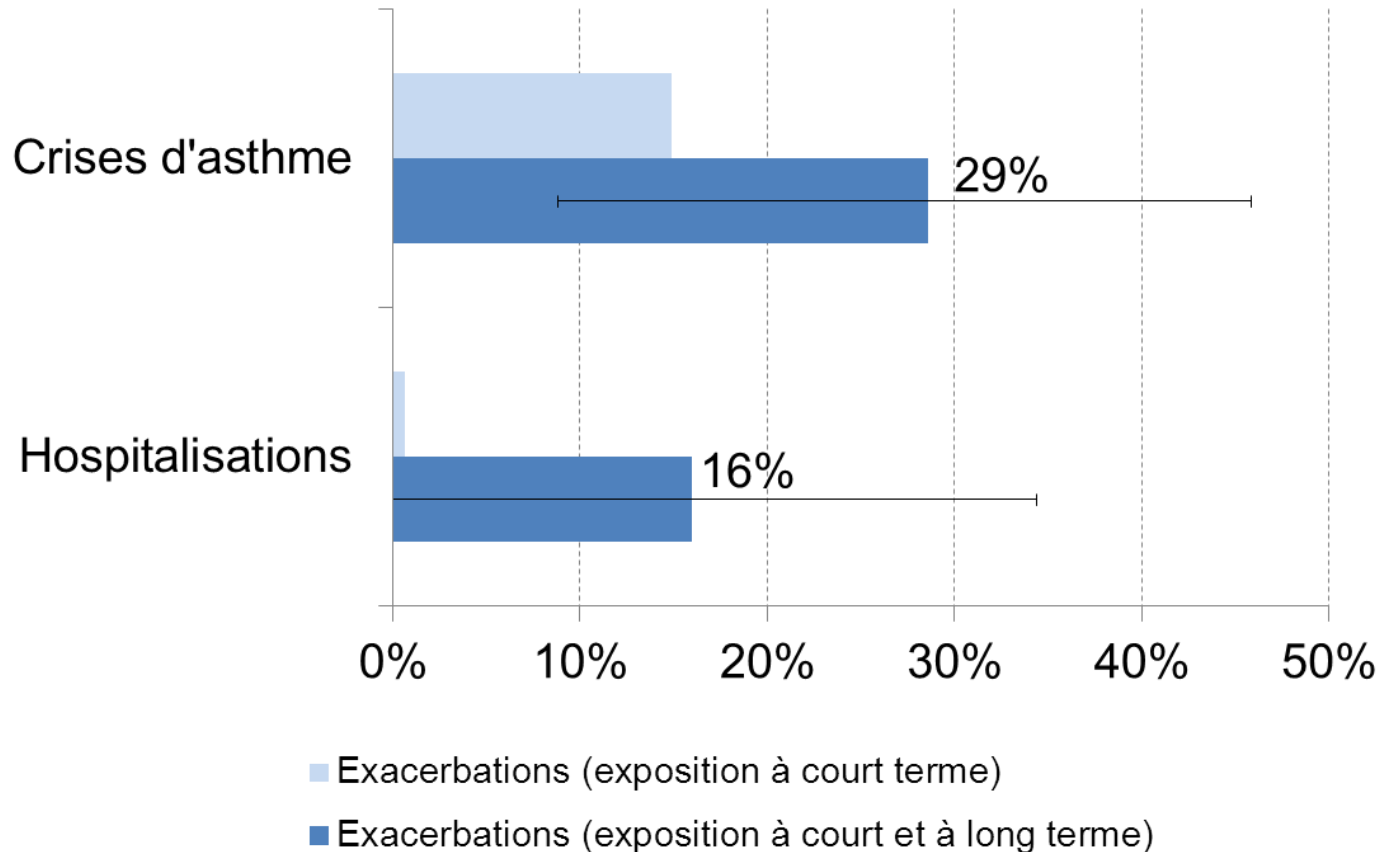


Impact de la PA =  $\underbrace{\text{exposition court terme}}_{\text{PM}_{2,5} \text{ de fond à } 10\mu\text{g}/\text{m}^3}$  +  $\underbrace{\text{exposition chronique}}_{\text{Proximité au trafic}}$



# Impacts additionnel du trafic routier sur les exacerbations de symptômes II

## Part des expositions chroniques sur les crises d'asthme



# En résumé

Exposition à la PA responsable, dans une population particulièrement sensible

- de 16 % de survenue des nouveaux cas d'asthme
- de 16 à 29 % des exacerbations de symptômes
- Résultats comparables à d'autres villes européennes
- Évaluation à minima (autres pathologies, autres populations, autres expositions)

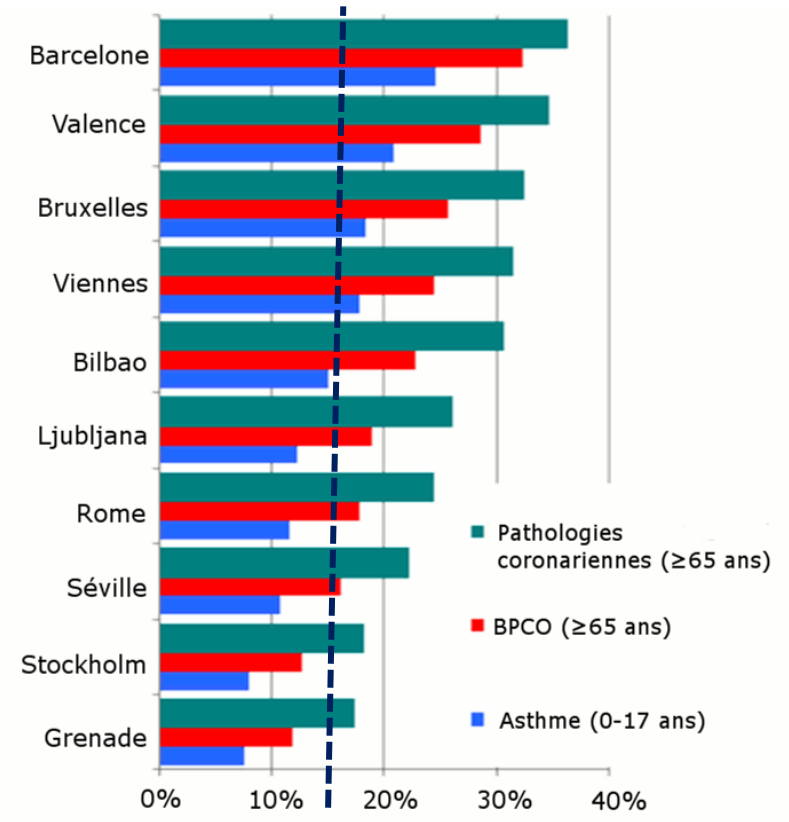


Figure : % de population atteinte de pathologies chroniques du fait de résider à proximité de grands axes de circulation dans 10 villes Aphekcom (Pascal & Medina, 2012)



# Les sources d'incertitudes

---

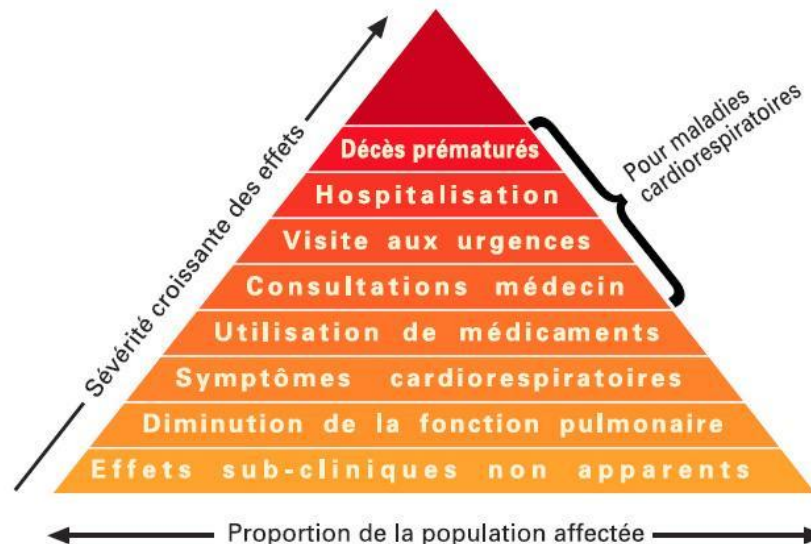
- Relations E-R
  - E-R proximité au trafic
    - Nature causale du lien entre PA et développement de l'asthme ?
    - Estimation "simple" de l'exposition
    - Transposition d'une relation américaine à la population francilienne
    - Robustesse à améliorer
  - E-R exacerbations de symptômes
    - Nature causale du lien mieux établie
    - Méta-analyse d'études européennes
- Évaluation
  - Sélection des axes à fort trafic ?
  - Estimation de la population exposée



# Perspectives et conclusions I

## Évaluation encore incomplète

- ✓ Exposition=proximité aux axes
- ✓ Multiples micro-environnements / budgets espaces temps
- ✓ Large spectre d'effets sanitaires



# Perspectives et conclusions II

## Zoom sur les établissements recevant des publics sensibles

### – Méthode

- Vaste programme d'études / caractérisation de la qualité de l'air aux abords des voies à grande circulation (VGC) => modélisation fine des niveaux de PA (Airparif)
- Données couplées à des informations géolocalisées portant sur les ERP dont jeunes enfants (IAU Ile-de-France)

### – Résultats

- En IdF,
  - ~205 000 écoliers (~ 16 %) soumis à des dépassements de VL NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>)
  - ~ 600 crèches (1/4) soit ~27 600 places soumis à des dépassements de VL
- A Paris
  - 70 % des écoles situées < 150 m
  - 94% de ces établissements soumis à des dépassements de VL





# Perspectives et conclusions III

---

## Poids important du trafic routier en termes d'impacts sanitaires

- ✓ Urbanisation dense à proximité des voies à grande circulation
- ✓ Attention aux populations sensibles
- ✓ Poursuivre les efforts d'amélioration de la qualité de l'air en zone urbaine
- ✓ Question de la circulation routière = une priorité d'action



# Références

- Publications ORS ([www.ors-idf.org](http://www.ors-idf.org))
  - Host S, Chatignoux E, Leal C et Grémy I. Exposition à la pollution atmosphérique de proximité liée au trafic : quelles méthodes pour quels risques sanitaires ? Rev Epidemiol Sante Publique, 2012 ; 60 : 321-30.
  - Host S., Chatignoux E. et Saunal A. Impacts sanitaires de la pollution atmosphérique urbaine et des expositions à proximité du trafic routier dans l'agglomération parisienne. 2012. 16 p.
- InVS (<http://www.invs.sante.fr>)
  - Ung A, Pascal M, Corso M, Chanel O, Declercq C, et al. Comment réaliser une évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine ? Guide méthodologique. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2013. 47 p.
- Le projet Aphekom (<http://www.aphekom.org>)
  - Perez L et Künzli N. Aphekom guidelines of methods for integrating chronic effects of local-traffic pollution in the air pollution health impact methodology. Swiss Tropical and Public Health Institute (Basel), University of Basel, CREAL. 2012. 40 p.
  - Perez L. et al. Chronic burden of near-roadway traffic pollution in 10 European cities (Aphekom network). ERJ Express. Published on March 21, 2013
- Airparif
  - Airparif actualités n°39, La pollution près du trafic, décembre 2012  
[http://www.airparif.asso.fr/\\_pdf/publications/NUMERO39.pdf](http://www.airparif.asso.fr/_pdf/publications/NUMERO39.pdf)

