

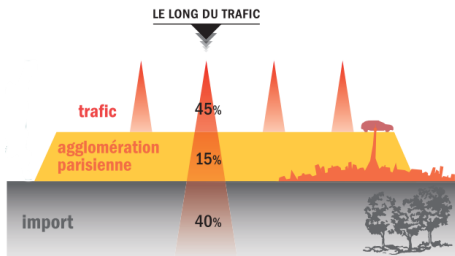
# ÉVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE DES EXPOSITIONS À PROXIMITÉ DU TRAFIC ROUTIER DANS L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE



13<sup>ème</sup> congrès des ORS  
Bordeaux, 4-5 avril 2013

Sabine Host et Édouard Chatignoux  
ORS Île-de-France

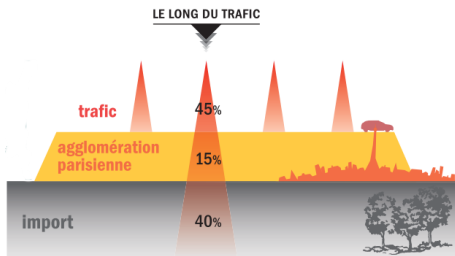
## Effets de la pollution de l'air extérieur



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



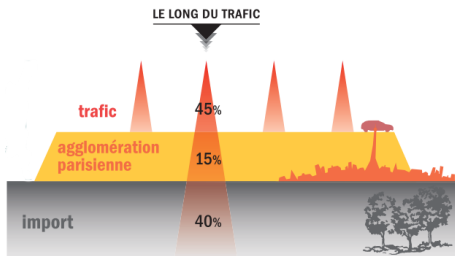
## Effets de la pollution de l'air extérieur



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



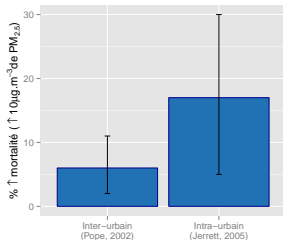
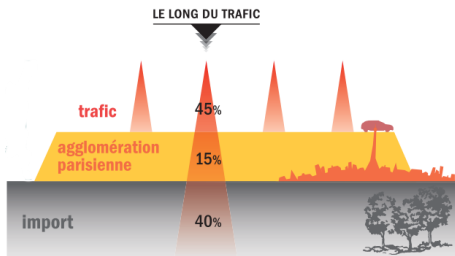
## Effets de la pollution de l'air extérieur



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



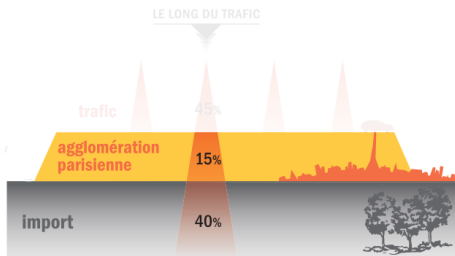
## Effets de la pollution de l'air extérieur



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



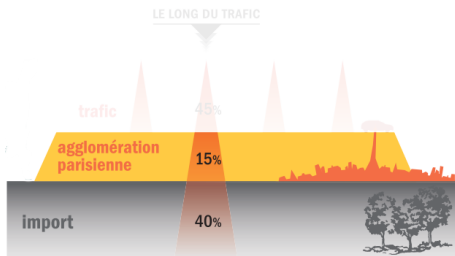
## Effets de la pollution de fond



- ▶ 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



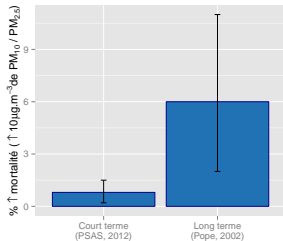
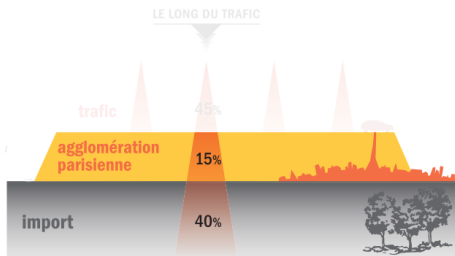
## Effets de la pollution de fond



- ▶ 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

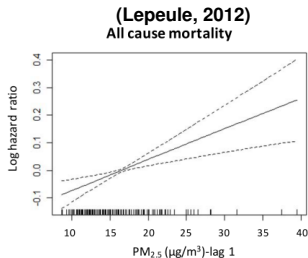
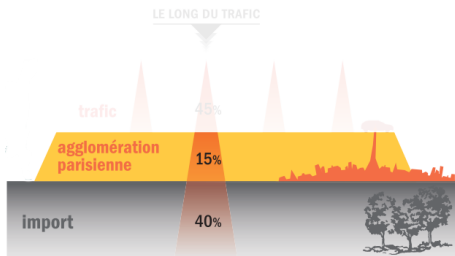


- ▶ Contrastes temporels (d'un jour à l'autre) ou spatiaux (d'une ville à l'autre) des niveaux de PA
- ▶ Effets aigus et chroniques (++) des expositions
- ▶ Une absence de seuil





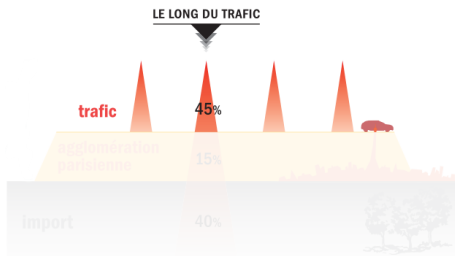
## Effets de la pollution de fond



- ▶ 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



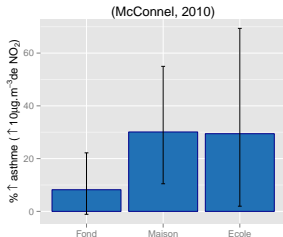
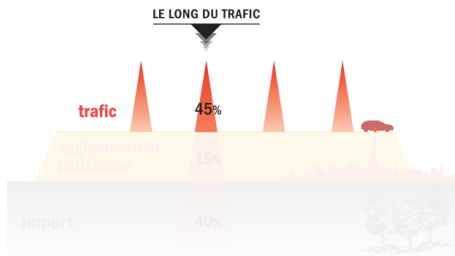
## Effets de la pollution liée au trafic



- ▶ 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 à proximité des axes à fort trafic



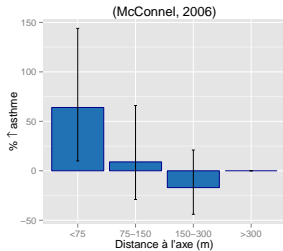
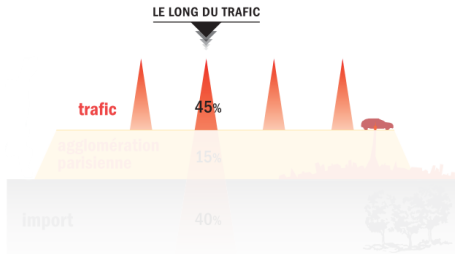
## Effets de la pollution liée au trafic



- ▶ 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 à proximité des axes à fort trafic



## Effets de la pollution liée au trafic



- ▶ 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 à proximité des axes à fort trafic



## 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  $PM_{2,5} < 10 \mu g/m^3$ )

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



Évaluation partielle : ne rend pas compte des expositions à proximité du trafic



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

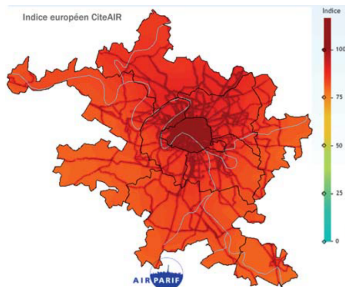
Résultats Aphekom : niveaux observés vs recommandations OMS (niveau de fond moyen de  $PM_{2,5} < 10 \mu g/m^3$ )

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



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

## Rendre compte de l'impact de ces expositions



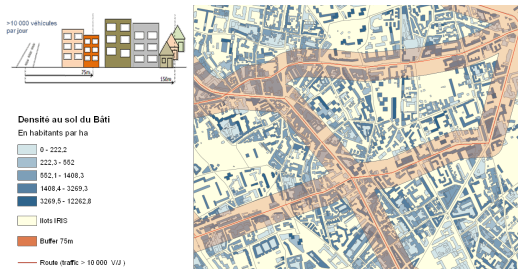
- ▶ Groupe de travail Aphekom (Perez & Künzli, 2012)
  - Poids du trafic routier dans la genèse de pathologies
  - Poids total de la pollution sur la précipitation d'évènements aigus
- ▶ Application à l'asthme de l'enfant à Paris en proche couronne



## Méthode

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

- Estimation de la population exposée

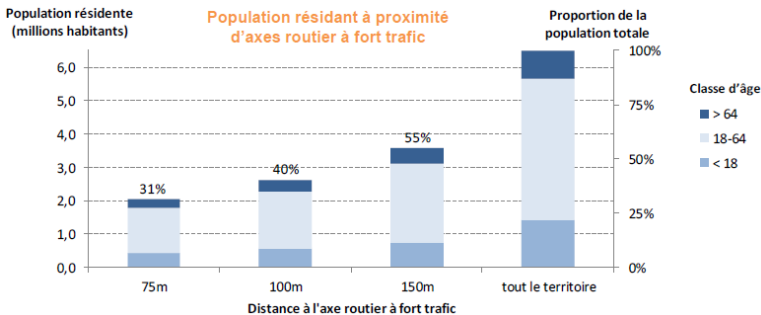


- Calcul de la part attribuable





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

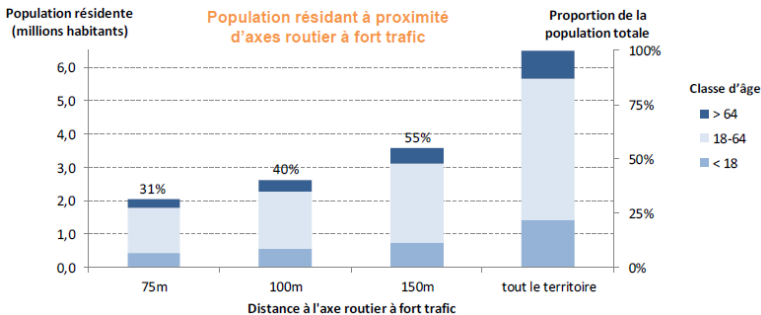


- ▶ 2 millions d'habitants à moins de 75 m (~ 400 000 < 17 ans)

16% des cas d'asthme



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



- ▶ 2 millions d'habitants à moins de 75 m (~ 400 000 < 17 ans)

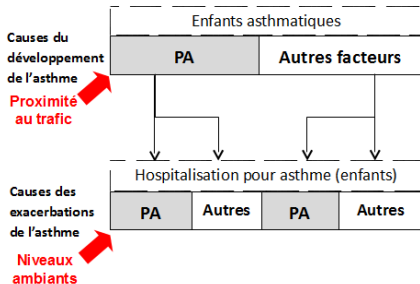
16% des cas d'asthme



# Impact additionnel du trafic routier sur les exacerbations de symptômes - I

## Poids total de la pollution sur l'exacerbation de symptômes

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)



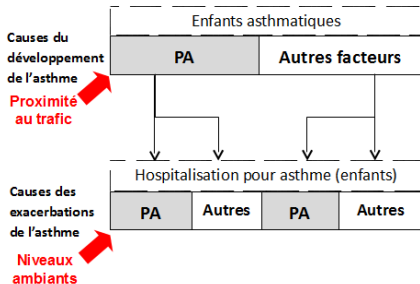
Impact de la PA =  $\underbrace{\text{exposition court terme}}_{\text{PM}_{2,5} \text{ de fond à } 10\mu\text{g}/\text{m}^3}$  +  $\underbrace{\text{exposition chronique}}_{\text{Proximité au trafic}}$



# Impact additionnel du trafic routier sur les exacerbations de symptômes - I

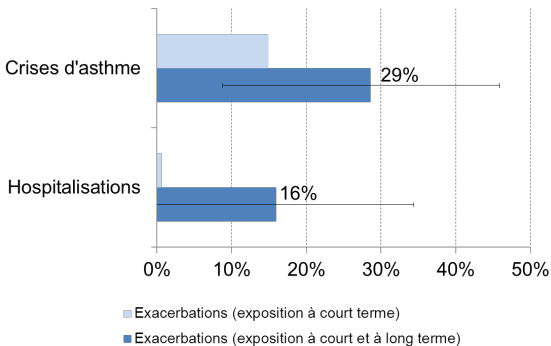
## Poids total de la pollution sur l'exacerbation de symptômes

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)



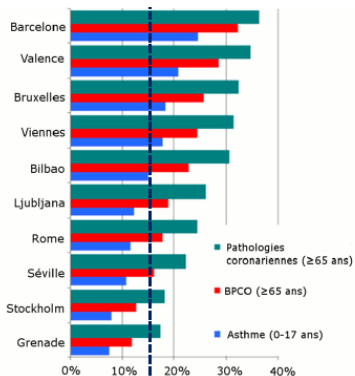
$$\text{Impact de la PA} = \underbrace{\text{exposition court terme}}_{\text{PM}_{2,5} \text{ de fond à } 10\mu\text{g}/\text{m}^3} + \underbrace{\text{exposition chronique}}_{\text{Proximité au trafic}}$$

## Effets des expositions à la PA sur les crises d'asthme



## 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 a minima (autres pathologies, autres populations, autres expositions)



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



## 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

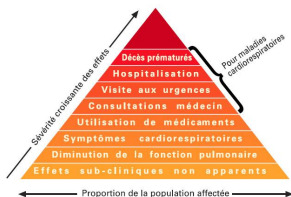
## Évaluation

- ▶ Sélection des axes à fort trafic ?
- ▶ Estimation de la population exposée



## Évaluation encore incomplète

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



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

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





## Publications ORS ([www.ors-idf.org](http://www.ors-idf.org))

- ▶ Host S. et Chatignoux E. Pollution atmosphérique de proximité liée au trafic : expositions et effets sanitaires. 2009. 12 p.
- ▶ 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.

## 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.

