

La pollution de l'air par les transports : effets sur la santé

Cergy
04 06 2006



épidémiologie

étude des rapports existant entre

u les maladies et

u divers facteurs susceptibles
d'exercer une influence sur

leur **fréquence**, leur **distribution**, leur
gravité, leur **évolution**



épidémiologie

- u **les plus exposés sont-ils**

- u plus nombreux à être malades ?

- u plus souvent malades ?

- u plus gravement malades ?

- u **les malades sont-ils**

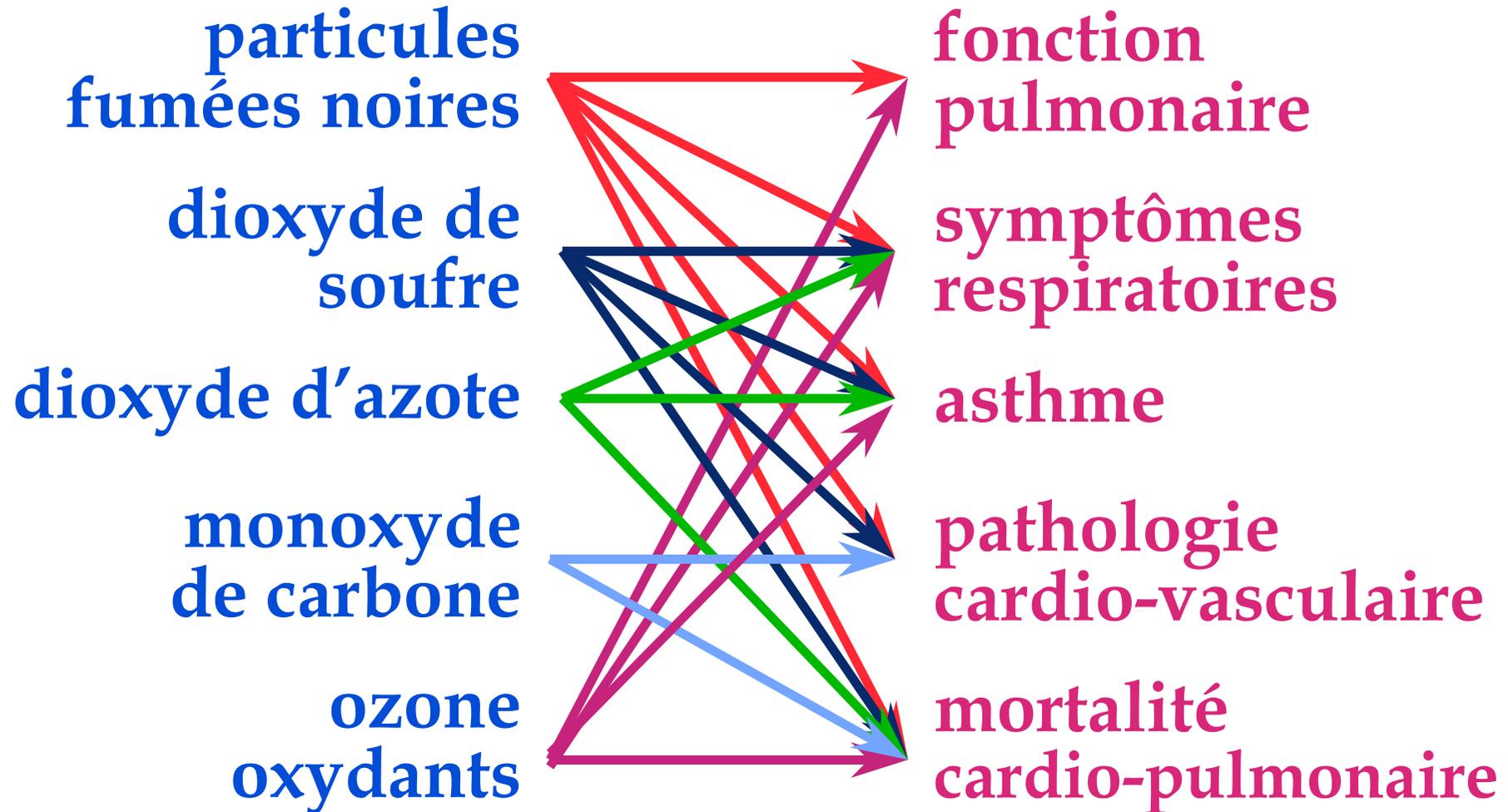
- u plus nombreux à avoir été exposés ?

- u plus exposés en moyenne ?

- u **si oui, exposition=facteur de risque de la maladie**



Effets associés au jour le jour à la pollution «générale»



Programme national de surveillance des effets sur la santé de la pollution de l'air dans 9 villes françaises PSAS-9

Institut de veille sanitaire

Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille,
Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse

- niveaux journaliers ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de fond ([AASQA](#))
- nombre journalier de décès ([Inserm](#)).
- nombre journalier d'admissions hospitalières [PMSI](#)
- cofacteurs ([Météo France](#)), ([RNTMT](#) : grippe), ([RNSA](#) : pollens).



fonctions dose-réponse

mortalité (effet court terme)

excès de risque pour une augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

9 villes françaises 2002 InVS

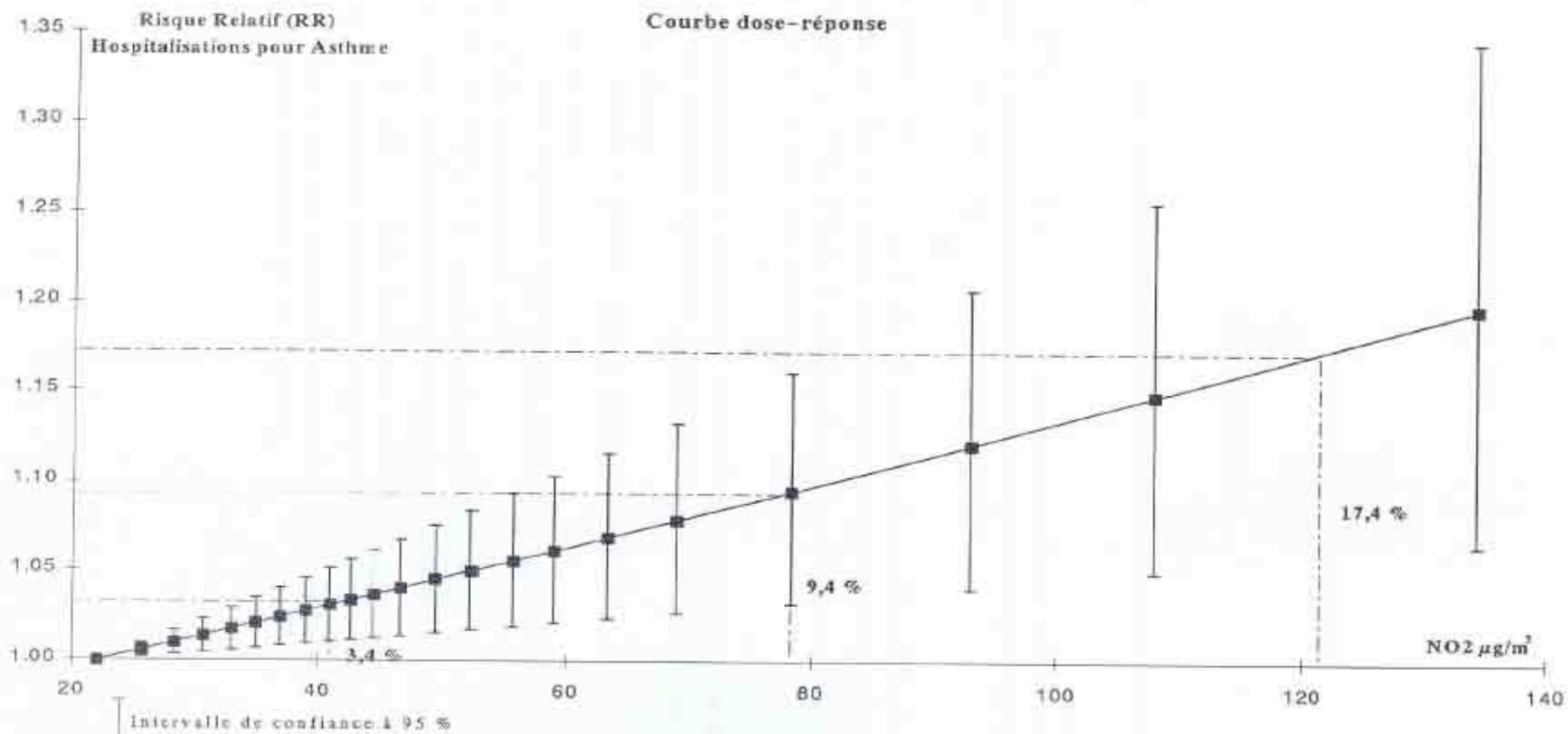
En prenant en compte la pollution atmosphérique du jour du décès et celle		FN	SO₂	NO₂	O₃
totale	de la veille	0,8%	1,1%	1,0%	0,7%
	des 5 jours	1,2%	1,9%	1,3%	nd
cardio-vasculaire	de la veille	0,5%	0,8%	1,2%	1,1%
	des 5 jours	1,2%	1,7%	1,4%	nd
respiratoire	de la veille	0,7%	1,1%	1,3%	1,2%
	des 5 jours	2,1%	5,1%	3,4%	nd



www.invs.sante.fr



Épidémiologie : relation dose-effet pour un effet au jour le jour Erpurs (IdF)



- on observe un accroissement de 3,4 % (RR = 1,034) des "hospitalisations pour asthme" pour un niveau de NO₂ de 43 µg/m³ (P50) ;
- on observe un accroissement de 9,4 % (RR = 1,094) des "hospitalisations pour asthme" pour un niveau de NO₂ de 78 µg/m³ (P95) ;
- on observe un accroissement de 17,4 % (RR = 1,174) des "hospitalisations pour asthme" pour un niveau de NO₂ de 122 µg/m³.

Effets associés à long terme à la pollution «générale»

particules
fumées noires

fonction
pulmonaire

symptômes
respiratoires

bronchites
chroniques

cancers
pulmonaires

leucémies

mortalité
cardio-pulmonaire

benzène

leucémies

mortalité
cardio-pulmonaire



Pollution atmosphérique et mortalité long terme

- u **cumul des décès attribuables à l'effet court-terme**
 - u **chez personnes fragiles : « harvesting »**
insuffisants respiratoires
 - u **morts cardiovasculaires** (tout ou rien)
majoritaires
- u **décès attribuables à un effet sanitaire cumulatif**
 - u **effets court terme répétitifs : chronicisation**
morbidity respiratoire, cardiovasculaire
 - u **effets long-terme**
surcharge pulmonaire, cancers



fonctions dose-réponse méta- analyses O.M.S. 1999

effets d'une augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des PM10

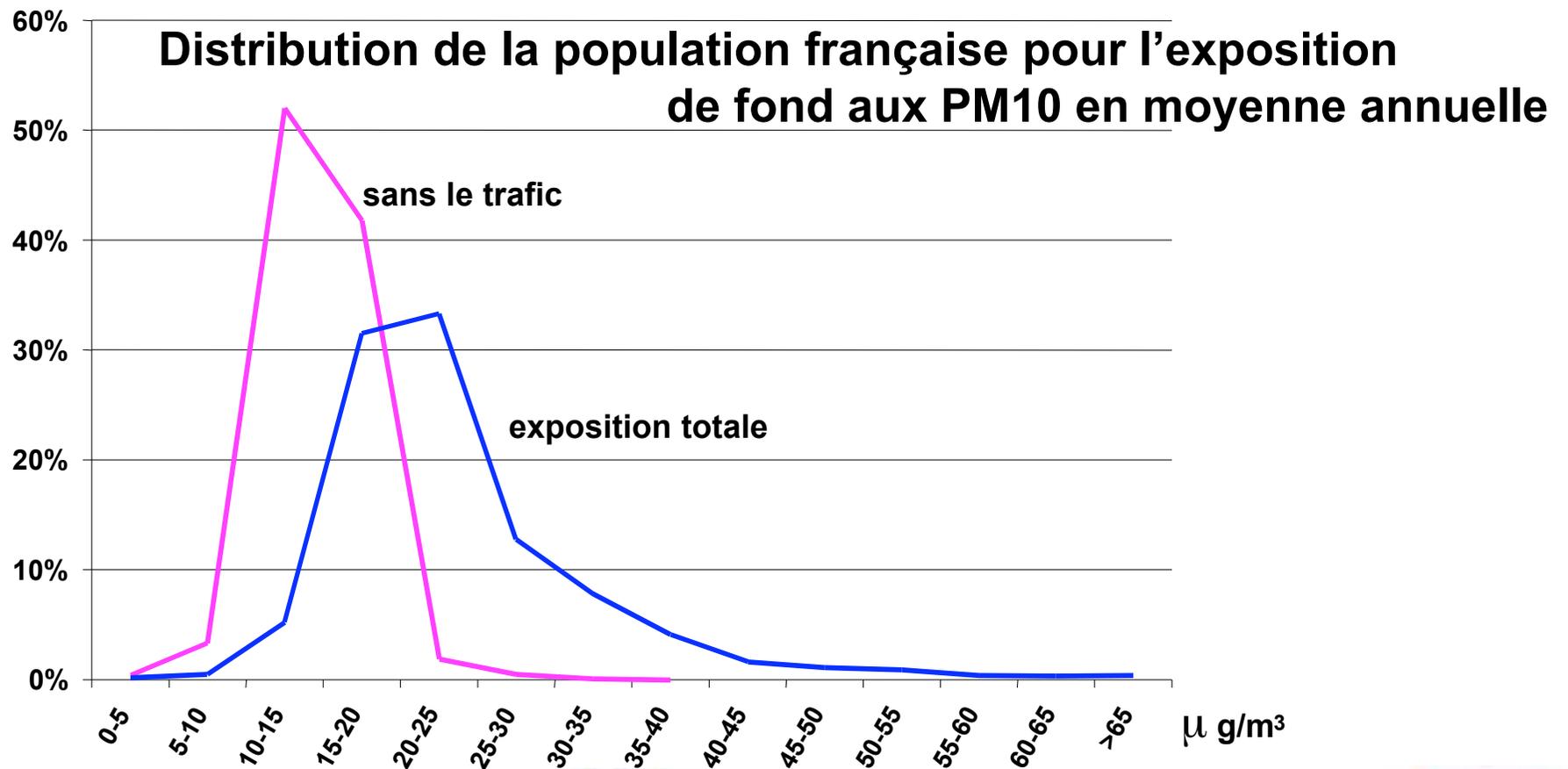
u <u>mortalité long terme</u>	+4,3%	2,6 ; 6,1
u admissions hospitalières respiratoires	+1,3%	1,0 ; 1,5
u admissions cardiovasculaires	+0,9%	0,6 ; 1,3
u <u>bronchites chroniques</u>	+9,8%	0,9 ; 19,4
u bronchites aiguës	+30,6%	13,5 ; 50,2
u jours restriction d'activité	+9,4%	7,9 ; 10,9
u crises d'asthme enfants	+5,1%	4,7 ; 5,5
u crises d'asthme adultes	+0,4%	0,0 ; 0,8



Exposition de la population

OMS 1999

Confrontation des répartitions géographiques de la population et des concentrations



évaluation de l'impact

pour la France 1996

OMS 1999

∪ <u>mortalité long terme</u>	32 000	dont trafic	18 000	3,5%
∪ hospitalisations respiratoires	14 000		8 000	
∪ hospit. cardiovasculaires	20 000		11 000	
∪ <u>bronchites chroniques</u>	37 000		20 000	
∪ bronchites aiguës enfants	450 000		250 000	
∪ jours restriction d'activité	24 580 000		13 673 000	
∪ crises d'asthme enfants	243 000		135 000	
∪ crises d'asthme adultes	577 000		321 000	



Mesure de l'exposition au trafic

- u **exposition au trafic de proximité**
 - u **nombre de véhicules/jour dans un quartier**
 - u **distance du domicile à une voie de grande circulation**
 - u **nombre de véhicules/jour dans une rue**
 - u **indicateurs mixtes trafic et distance i/D , I/D^2 , modèles de dispersion**



Exposition à la pollution issue du trafic de proximité

Approche par les modèles de dispersion

Distance au trafic, site sans obstacle :

Influence notable jusqu'à 100 mètres

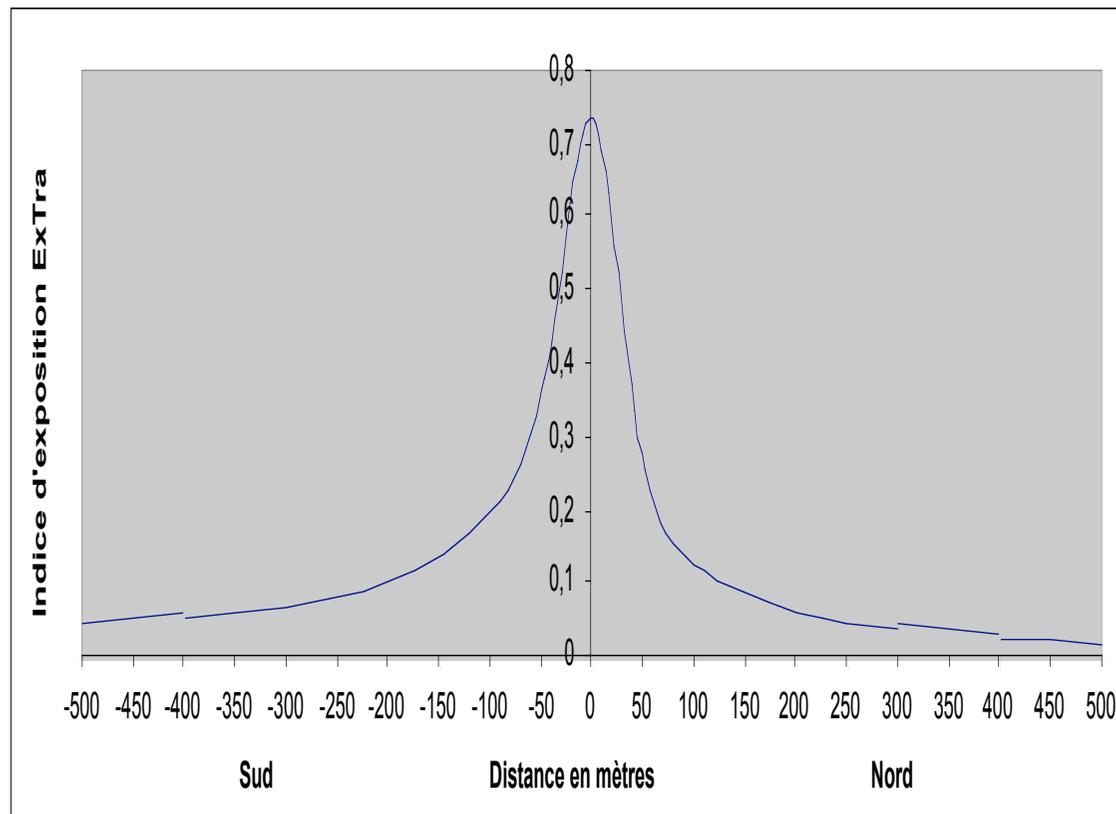


Figure 1 : Simulation de dispersion le long de l'axe nord-sud, avec ExTra (trafic de 850 Véhicules par heure et météo de Satolas).

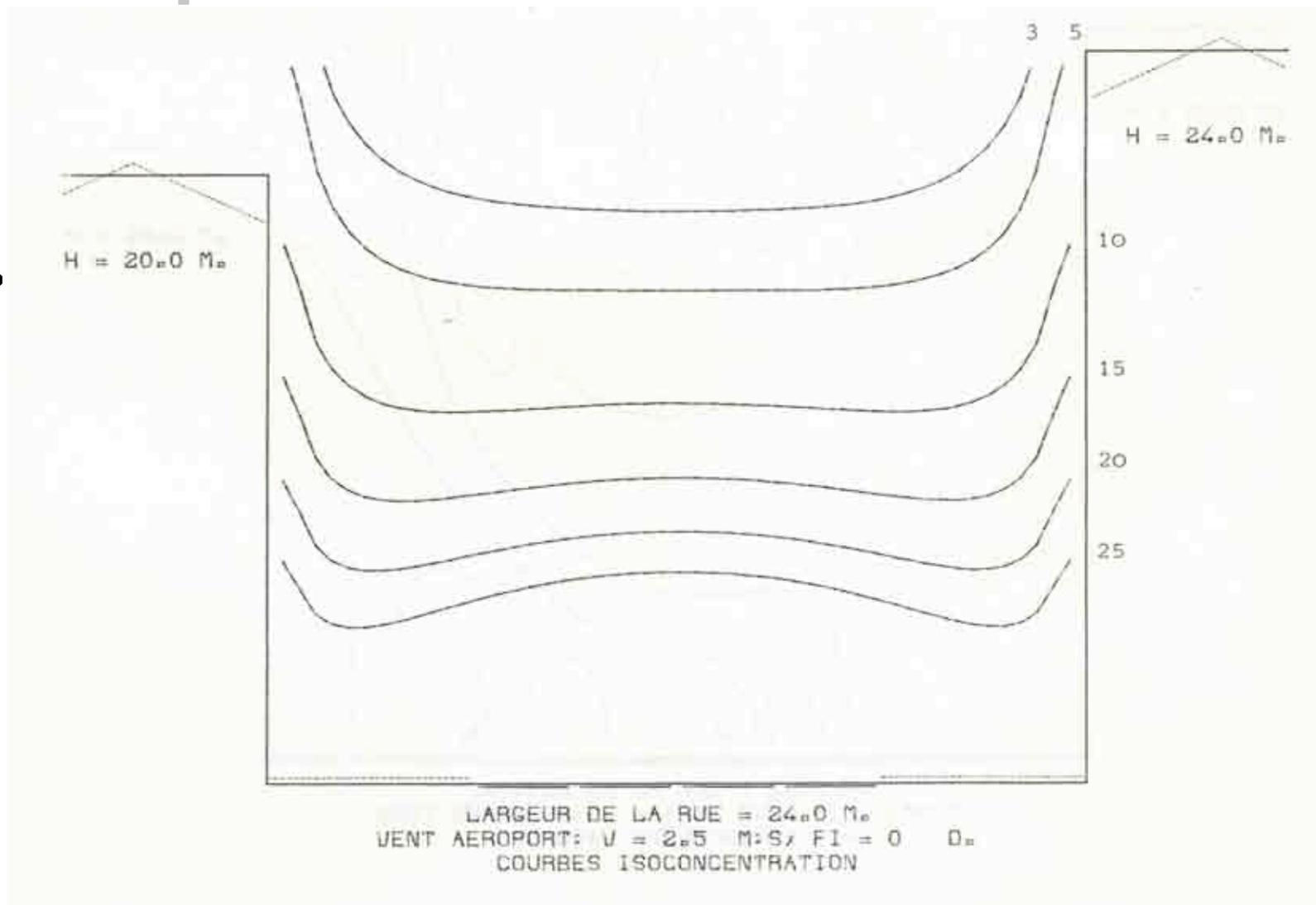
Source : **Catelinois 2000**



Exposition à la pollution issue du trafic de proximité

Rue
« canyon »
Vent axial

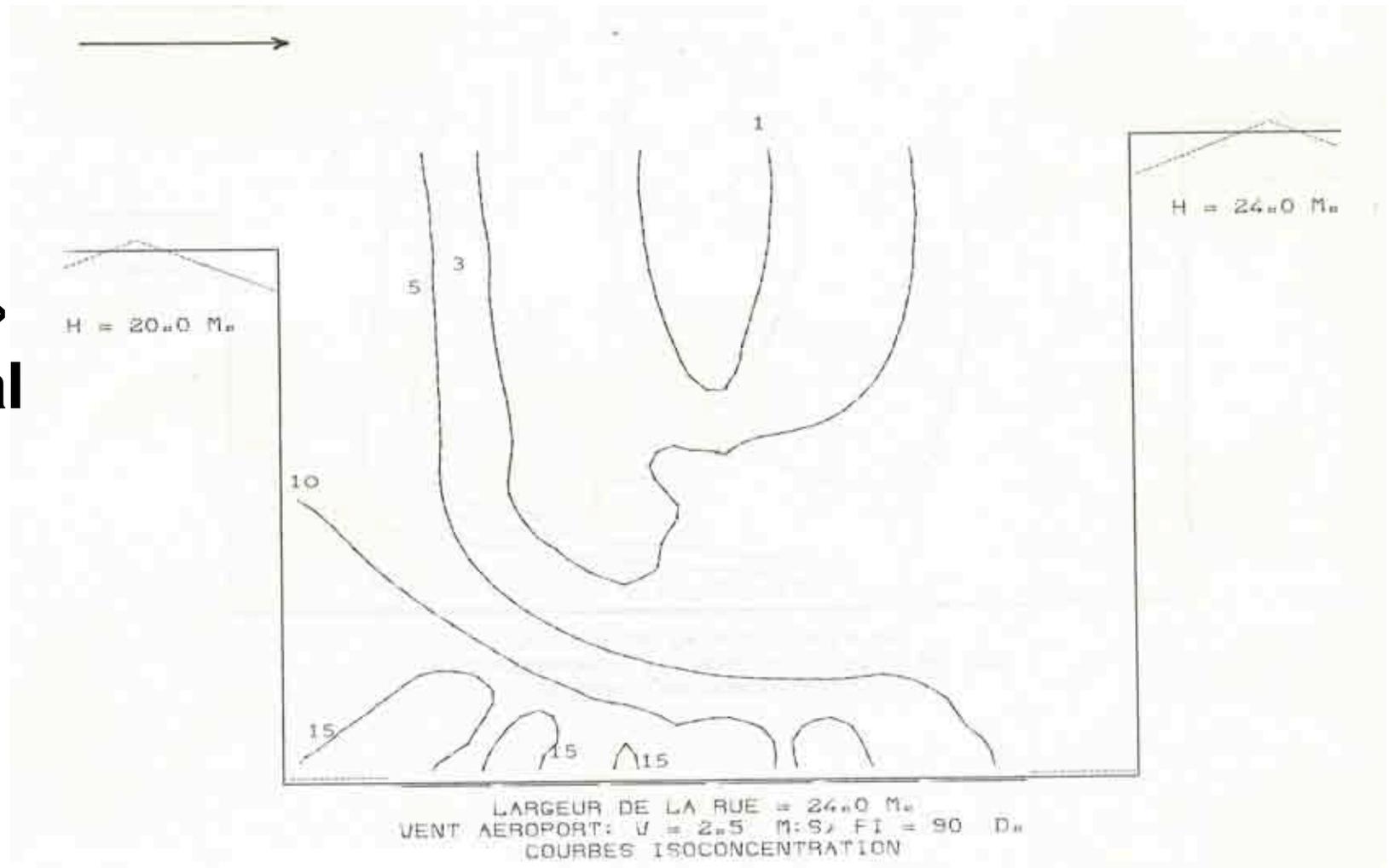
Joumard



Exposition à la pollution issue du trafic de proximité

Rue
« canyon »
Vent latéral

Joumard



Effets associés à l'exposition au trafic cohorte néerlandaise

Hoek et al. Oct 2002

**RR de mortalité pour ceux qui vivent à moins
de 100 mètres d'une autoroute ou moins de
50 mètres d'une voie à fort trafic**

(long terme)

- v toutes causes RR=1,53 [1,01 ; 2,33]**
- v cardiopulmonaire RR=1,94 [1,08 ; 3,51]**
- v autres causes RR=1,04 [0,54 ; 1,97]**



pollution urbaine et santé

- ∪ les risques existent
- ∪ ce sont des risques individuels faibles
- ∪ ils concernent des populations importantes
- ∪ il existe des groupes à risque
- ∪ il n'y a pas de seuil

risque acceptable ?



Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France
Section des milieux de vie
Avis relatif au projet de Directive européenne
sur la qualité de l'air ambiant
Séance du 12 mai 2006

- u **Considérant (entre autres)**
 - v **La LAURE**
 - v **Engagements PNSE**
 - v **Effets des particules : pas de seuil, 348 000 décès annuels prématurés**
 - v **Directive 1999/30/CE fixant à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ valeur limite PM10 à atteindre en 2010**
 - v **PM2,5/PM10 = 0,7**
 - v **15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ US-EPA, 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Californie, Australie**
- u **Recommande que les valeurs de 50 et 20 soient adoptées en limite journalière et annuelle pour les PM10**
- u **Souhaite 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour PM2,5 (valeur annuelle) pour l'ensemble de l'UE**



<http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/cshpf>



Trafic routier et mortalité

- υ **Pollution : 180 000 années de vie perdues**
(18 000*10)
- υ **Accidents : 200 000 années de vie perdues**
(5 000*40)
- + 120 000 années de vie sans incapacité**
(3 000*40)

