

# Autoroute A 104

**Cette présentation est notre troisième  
contribution au débat sur l' A 104**

**Moins technique que les précédentes,  
elle a pour ambition de poser la  
problématique A 104 d'une façon plus  
élargie**

# Autoroute A 104

Pollution

# Autoroute A 104

**CORRESPONDANCES INDICES - CONCENTRATIONS**  
 Selon l'Arrêté du 22 juillet 2004 relatif à l'indice de qualité de l'air ATMO

INDICES		CONCENTRATIONS (µg/m3)			
		NO2	O3	Particules (PM10)	SO2
Classe	Qualificatif	Moy. Max. H	Moy. Max. H	Moy. Moy. J	Moy. Max. H
1	Très bon	0 - 29	0 - 29	0 - 9	0 - 39
2	Très bon	30 - 54	30 - 54	10 - 19	40 - 79
3	Bon	55 - 84	55 - 79	20 - 29	80 - 119
4	Bon	85 - 109	80 - 104	30 - 39	120 - 159
5	Moyen	110 - 134	105 - 129	40 - 49	160 - 199
6	Médiocre	135 - 164	130 - 149	50 - 64	200 - 249
7	Médiocre	165 - 199	150 - 179	65 - 79	250 - 299
8	Mauvais	200 - 274	180 - 209	80 - 99	300 - 399
9	Mauvais	275 - 399	210 - 239	100 - 124	400 - 499
10	Très mauvais	>= 400	>= 240	>= 125	>= 500

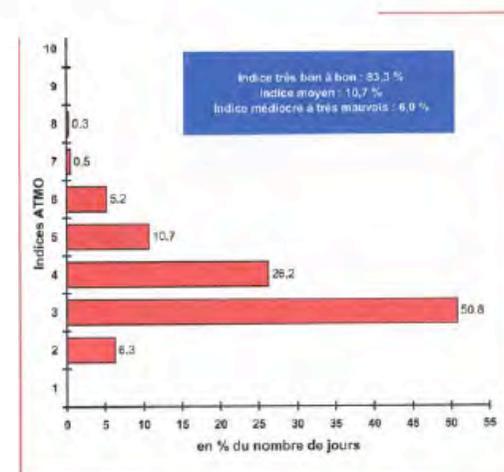
Seuil de précaution  
 ou Seuil de recommandation  
 et d'information

Seuil d'alerte

Le calcul de l'indice global est réalisé à l'aide des polluants NO2, O3, SO2, Particules (PM10) à partir du 1er janvier 1998.

**Légende :** Moy. Max. H = moyenne des concentrations horaires maximales de la journée de l'ensemble des capteurs.  
 Moy. Moy. J = moyenne des concentrations journalières de l'ensemble des capteurs.

*L'indice ATMO permet de mesurer sur une échelle de 1 à 10 les concentrations de polluants*



06/03/2006

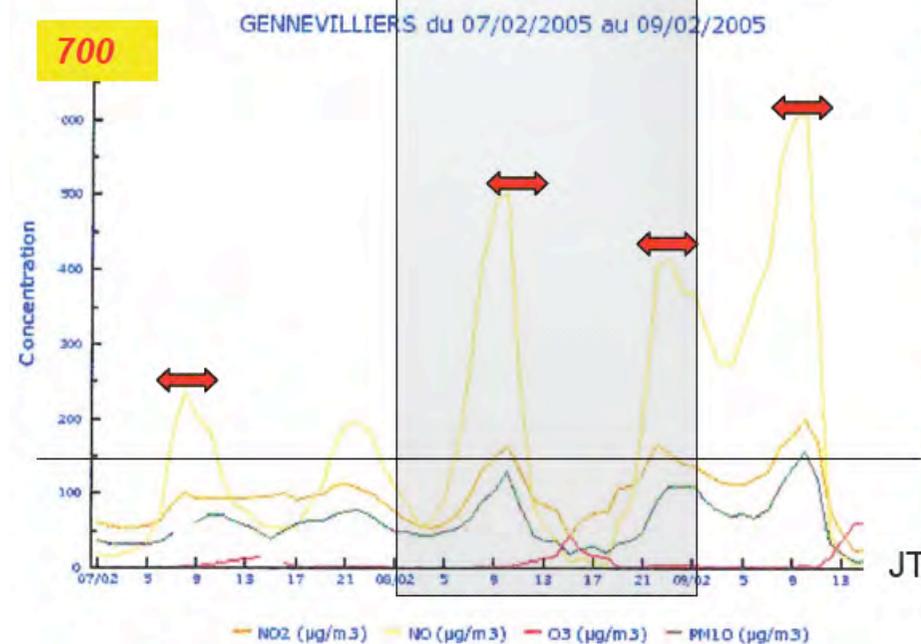
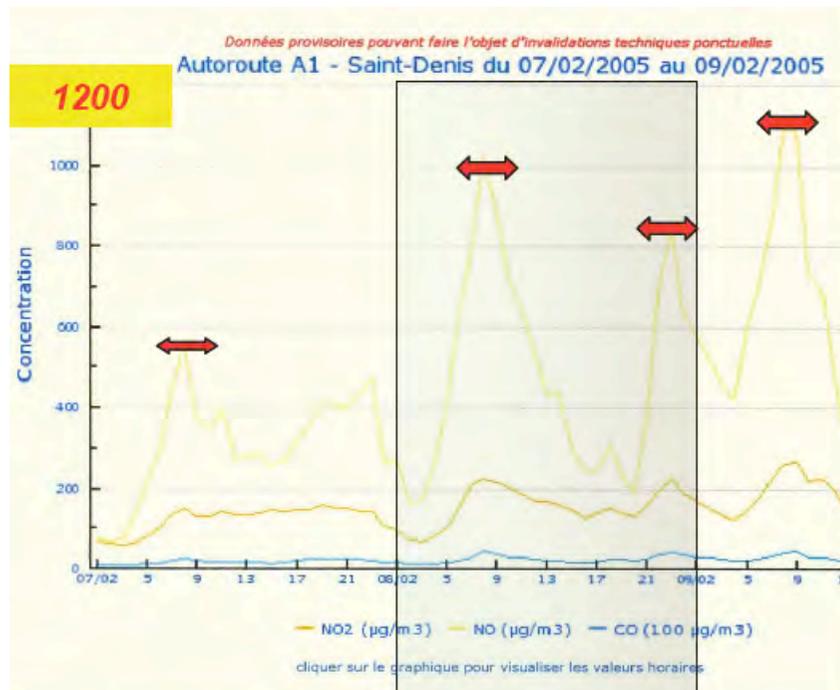
JT

# Autoroute A 104

**Niveaux d'informations et d'alerte.** Attention ce sont des niveaux extrêmes et non pas les objectifs de qualité à atteindre pour rendre l'air plus sain

	Dioxyde d'azote No2	Ozone O3	Dioxyde de soufre SO2
1. Objectifs de qualité	40 µg/m <sup>3</sup> Moy An	110 µg/m <sup>3</sup> -8heures	50 µg/m <sup>3</sup> Moy An
2. Niveaux d'informations et de recommandations	200 µg/m <sup>3</sup>	180 µg/m <sup>3</sup>	300 µg/m <sup>3</sup>
3. Niveaux d'alerte	1 <sup>er</sup> seuil 400 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup> durant 3h	500 µg/m <sup>3</sup> dépassé pendant 3 heures consécutives
Si la procédure 1 a été déclenchée la veille et le jour même et si les prévisions font craindre un risque de déclenchement pour le lendemain	2 <sup>ème</sup> seuil 200 µg/m <sup>3</sup>	300 µg/m <sup>3</sup> durant 3h	
		360 µg/m <sup>3</sup>	

**Les particules fines n'entrent pas dans le déclenchement des dispositifs 1 et 2**



## Autoroute A 104

*Date retenue : le mardi 8 février 2005*

- En ordonnées les échelles de polluants en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- En abscisse le jour et les heures

### Discussion

L'axe des ordonnées sur la station trafic est échelonné entre 0 et  $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

L'axe des ordonnées de la station urbaine est échelonné entre 0 et  $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Concernant les PM<sub>10</sub>, la valeur maximale atteinte est de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$

La densité des émissions de particules semble suivre le même « trend » que les émissions de NO.

**PM 10**  
**150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Pollution  
hivernale

JT

# Autoroute A 104

Le dioxyde d'azote

# Autoroute A 104

## Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> et objectif de qualité

L'objectif de qualité défini pour ce polluant est de **40 µg/m<sup>3</sup>**

La valeur limite fixée pour 2004 était de **52 µg/m<sup>3</sup>**

Figure 15

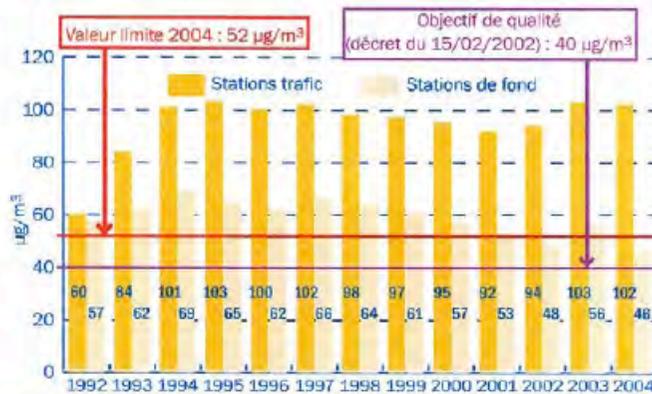


Figure 15 : Maximums des moyennes annuelles de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) de 1992 à 2004

NO<sub>2</sub>, nous notons qu'il est toujours dépassé. De 50% sur les stations de fond et de 150% sur les stations trafic. Depuis 2001 il tend à remonter

Figure 17

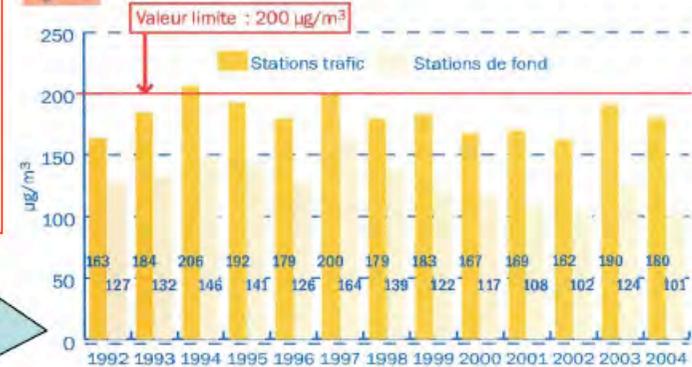


Figure 17 : Maximums des percentiles 98 horaires de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) de 1992 à 2004

Le percentile est un paramètre de position répartissant une série d'observations

- Pour la pollution atmosphérique, il s'agit d'observer la valeur des mesures horaires dépassées durant (100-98)% des valeurs horaires observées .
- Ce percentile 98 caractérise donc une valeur rarement dépassée (2% du temps, il renvoie à une valeur extrême).

## Discussion

Le percentile 98 est en croissance forte sur les stations trafic

# Autoroute A 104

L'Ozone

# Autoroute A 104

**Hausse de 90 % des valeurs d'Ozone mesurées depuis 1992 sur les stations de fond. La hausse est continue et régulière**



Figure 20 : Évolution des teneurs moyennes journalières (µg/m³) en agglomération parisienne de 1992 à 2004 (concentration mesurée en moyenne annuelle)

**En agglomération parisienne stations urbaines**

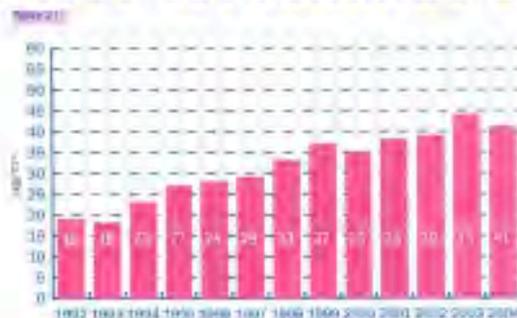


Figure 21 : Évolution des teneurs moyennes journalières (µg/m³) en agglomération parisienne de 1992 à 2004 (concentration mesurée en moyenne annuelle)

**(Idem fig. 20) stations urbaines et périurbaines (évolutif)**



Figure 22 : Évolution des teneurs moyennes journalières (µg/m³) en zones rurales/régionales de 1992 à 2004 (concentration mesurée en moyenne annuelle)

**En zones rurales et régionales**

## Discussion

Hausse due à la baisse enregistrée sur le NO au niveau global (Moins de NO produit = moins d'O3 détruit) et à la hausse de O3 dans l'hémisphère Nord.

En abscisse les années, en ordonnées la teneur en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (masse particulaire par unité de volume). On constate que la masse des particules d'ozone est en progression constante dans l'atmosphère depuis 12 ans. Deux méthodes de mesure (cf. fig 20 et 21). L'une qui n'intègre pas les évolutions du réseau l'autre qui les intègre. Le nombre de stations est passé de 2 en 1992 à 8 en 2003.

## Discussion

En zones rurales et régionales les teneurs en O3 mesurées sont plus importantes qu'en zones urbaines ou périurbaines.

Elles sont en hausse continue. Par contre l'on constate que l'évolution est moins rapide qu'en Zone urbaine et périurbaine. L'impact du NO est logiquement moins important qu'en zone urbaine.

# Autoroute A 104

Les particules fines

# Autoroute A 104

## Évolution de la moyenne de PM10 sur 7 ans

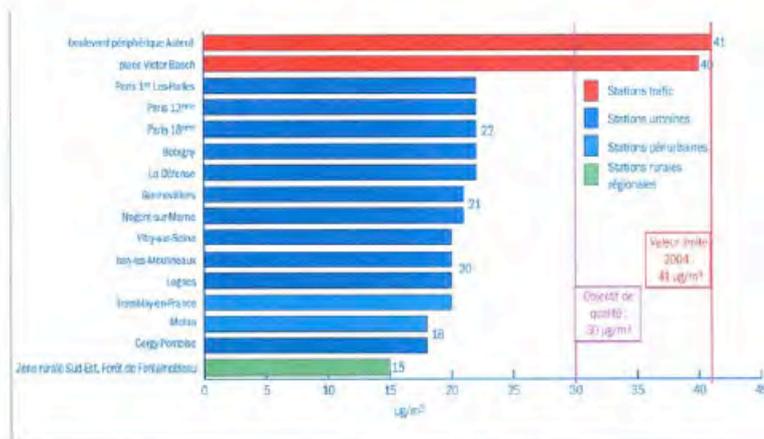


Figure 37 : Concentrations moyennes annuelles de particules (PM10) pour 2004

Sur les stations urbaines et périurbaines l'objectif de qualité est atteint

Sur les stations trafic, l'objectif de qualité n'est pas accessible

La densité de PM10 contenue dans l'air ne régresse pas

Valeur limite fixée pour 2004  
41 µg/m³  
Objectif qualité 30 µg/m³

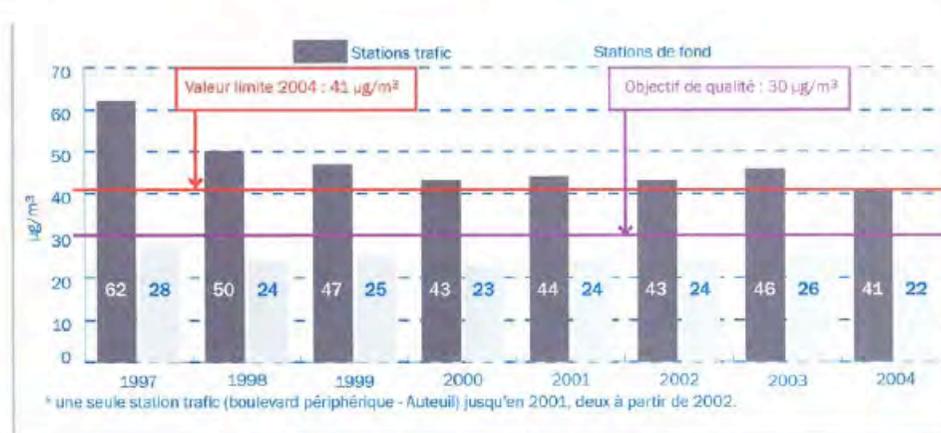


Figure 36 : Maximums des moyennes annuelles de particules (PM10) de 1997 à 2004

# Pm 2,5 Autoroute A 104

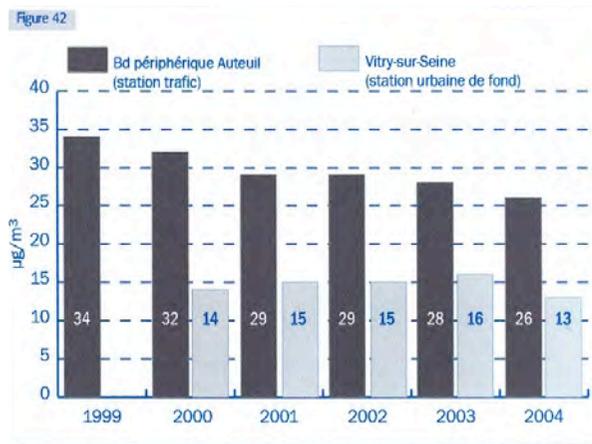


Figure 42 : Niveaux moyens annuels de particules PM2,5 de 1999 à 2004

**Stations urbaines et stations trafic Moy An**

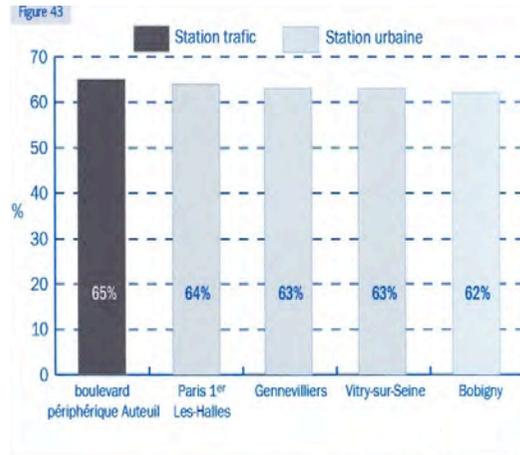


Figure 43 : Ratio des moyennes annuelles PM2,5/PM10 pour l'année 2004

**Ratio PM2,5 annuel**

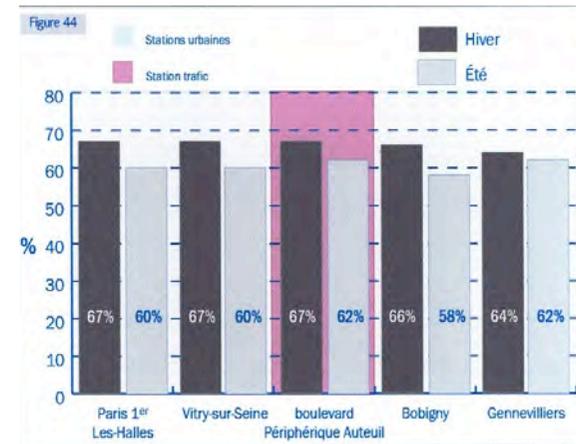


Figure 44 : Ratio PM2,5/PM10, hiver du 01/01 au 31/03/2004 et du 01/10 au 31/12/2004, été du 01/04 au 30/09/2004

**Ratio PM2,5 en fonction des saisons**

## Discussion

Les particules fines dont le diamètre est inférieur à 2,5 microns 67% à 64% de la valeur mesurée des PM 10.

Les valeurs mesurées sont deux fois plus importantes en proximité des stations trafic.

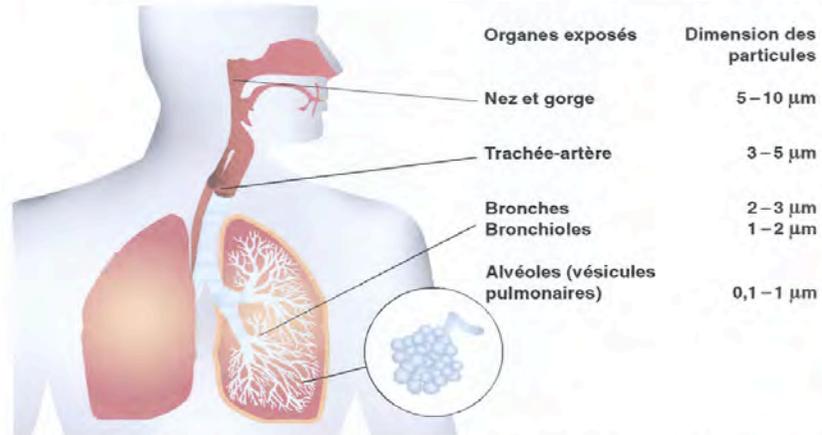
En hiver, elles représentent une part plus importante des valeurs mesurées de PM 10.

Pour des raisons de santé publique, Apehis recommande que la valeur de PM 2,5 soit fixée à 15 µg/m<sup>3</sup>.

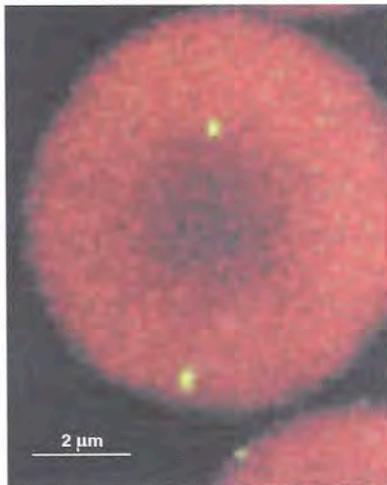
Toutefois les bénéfices sanitaires que l'on peut espérer d'un tel abaissement seraient encore plus flagrants si la valeur limite était placée sous ce seuil.

# Autoroute A 104

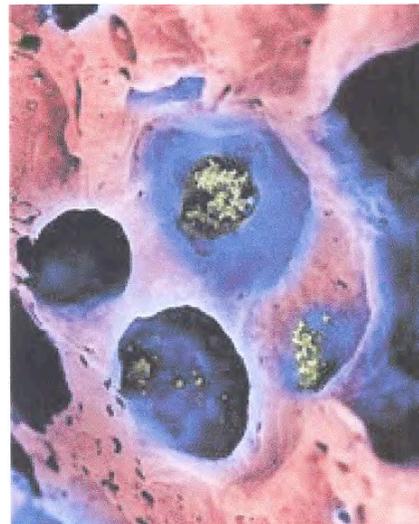
## 4 Effets sur la santé



Organes respiratoires exposés aux poussières fines: plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil pulmonaire.



Les poussières fines pénètrent aussi dans le sang: vue au microscope de particules (en jaune) dans les globules rouges.



Particules de suie déchiquetées (en vert) dans le poumon humain.

## Gros plan sur les poussières fines et ultrafines

Les poussières fines sont constituées de particules dont le diamètre est inférieur à 10 millièmes de mm .

Elles sont constituées de deux familles :

- Les primaires qui sont issues de la combustion incomplète des combustibles et des carburants, ainsi que de l'usure des pneus, des plaquettes de frein et de l'abrasion des revêtement routiers.

- Les secondaires qui se forment dans l'air à partir de composants gazeux (l'oxyde d'azote, le dioxyde de soufre, et les composés organiques volatiles).

Ces poussières fines comportent un grand nombre de composés chimiques dont certains sont très nocifs à l'instar des particules de suie cancérogènes, dont le diamètre est de 100 millièmes de mm.

# Autoroute A 104

**En zone exposée une personne peut inhaler 50 millions de particules à chaque inspiration, dans les régions plus préservée, ce chiffre est de 10 fois inférieur.**

Plus les particules inhalées sont petites, plus elles sont nocives. Les plus fines d'entre elles entrent dans le poumon et pénètrent jusque dans les alvéoles pulmonaires.

De là, elles atteignent les tissus, puis les cellules pour arriver au noyau qui renferme le patrimoine génétique.

Parfois elles réussissent même à passer dans le sang et à modifier la circulation sanguine. Dès lors elles peuvent affecter tout l'organisme explique le professeur Peter Gher de l'institut d'anatomie de Berne (poumons, foie, cerveau, nerf, cœur)

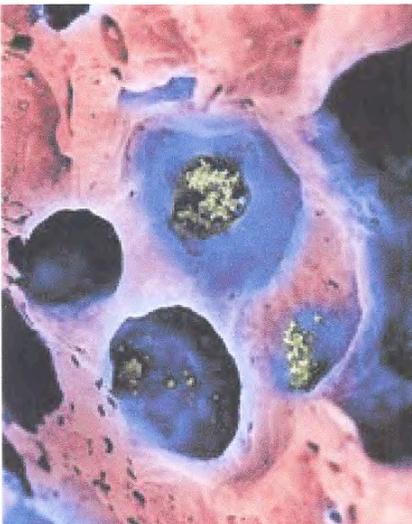
Le montage des filtres de type FAP sur les lignes d'échappement des véhicules diesel minimise le volume des particules émises pour celles qui correspondent à des granulométrie « piégeables ».

Pour les particules ultrafines qui sont les plus dangereuses les procédés de métrologie connus à ce jour ne permettent pas de les mesurer. Quid de ces particules en ce qui concerne leur traitement?

**En tout état de cause les avancées technologiques doivent servir à minimiser la pollution, mais en aucun cas à jouer les apprentis sorciers en construisant des autoroutes en zones urbanisées.**



Les poussières fines pénètrent aussi dans le sang: vue au microscope de particules (en jaune) dans les globules rouges.



Particules de suie déchantonnées (en vert) dans le poumon humain.

# Autoroute A 104

## Pathologies, Revue de presse (suite)

Les scientifiques demandent que les concentrations de PM 2,5, soient ramenées entre 12 et 20 microgrammes/m<sup>3</sup>.  
*The European Bulletin of Environment and Health de mars 2002*

Chaque année (l'inhalation de particules émises par les véhicules diesel ferait environ 24 000 victimes en Grande Bretagne.

Ainsi une étude réalisée par la British Thoracic Society a analysé les poumons de 22 enfants et adolescents de Leicester.

Ce travail a révélé que chez un grand nombre de ces sujets, les auteurs ont en effet retrouvé des traces de particules fines, ces très petites particules d'une taille inférieure à 10 microns qui sont notamment émises par les véhicules à moteur diesel.

**Ozone et Asthme, The Lancet (journal renommé de la presse médicale britannique, mars 2002)**

Une équipe californienne a évalué l'effet de la pollution atmosphérique sur le développement de l'asthme chez des enfants sportifs de 9 à 16 ans.

Les 3 535 enfants étudiés n'avaient pas d'asthme et ont été suivis pendant 5 ans.

Ils étaient répartis dans 12 régions comportant des polluants et des niveaux de pollution différents. Les résultats montrent que les 265 enfants chez qui un asthme s'est déclaré étaient plus fréquemment exposés à l'ozone.

Les auteurs concluent que la pratique d'un sport à l'extérieur entraîne l'inhalation de plus forte dose de polluants atmosphériques et peut de ce fait favoriser l'apparition d'un asthme (un exercice intense multiplie la ventilation par 17), l'asthme d'efforts ne pouvant à lui seul expliquer les résultats.

Ceci doit sûrement conduire à intensifier les mesures antipollution mais sûrement pas à réduire la pratique du sport.

**Pollution et maladie, débat à la Commission Européenne de l'Environnement, le monde du 17 novembre 2005**

Les particules fines émises par certaines activités humaines et volant dans l'air ambiant sont suspectées de réduire l'espérance de vie des européens d'environ 9 mois.

Elles pourraient même provoquer le décès prématuré de 348 000 personnes dans les 25 pays de l'Union selon une étude publiée en 2004.

Ce sujet préoccupe la Commission Européenne qui a

préparé un projet de directive concernant la qualité de l'air ambiant et dont elle a publié les grandes lignes, le 21 septembre 2005.

**Communication de la Commission Européenne au Conseil et au Parlement Européen du 21 septembre 2005 ; stratégie thématique sur la pollution atmosphérique (com(2005)446).**

La pollution atmosphérique nuit gravement à la santé humaine et à l'environnement : Troubles respiratoires, décès prématurés, eutrophisation et dégradation des écosystèmes à cause des dépôts d'azote et de substances acides sont quelques unes des conséquences de ce problème local et à la fois transfrontalier.

Les polluants les plus préoccupants sont les particules fines ou PM 2.5. La législation sur les particules est complétée avec la fixation d'une valeur seuil de 25 microgrammes/m<sup>3</sup> et d'un objectif intermédiaire de réduction de 20% à atteindre entre 2010 et 2020.

**Pollution atmosphérique et asthme**

La pollution atmosphérique est à l'origine des symptômes tels que gêne respiratoire, toux, maux de gorge, maux de tête irritation des yeux. Elle peut déclencher des crises d'asthme chez les asthmatiques ou diminuer la capacité respiratoire chez l'enfant.

Notons qu'en France, l'asthme concerne 3 à 3,5 millions de personnes et que sa prévalence (nombre de cas nouveaux et anciens recensés) a doublé en 15 ans pour atteindre 5 à 7% chez l'adulte et 10 à 15% chez l'enfant. (*programme PRIMEQUAL, novembre 2003*)

**Lien entre l'asthme chez les enfants et les autoroutes**

Vivre près d'une voie express peut impliquer plus que le bruit incessant des voitures et poids lourds. Pour les enfants cela introduit un risque accru d'asthme selon les chercheurs de la Keck School of Medicine de l'USC (Université de Californie du Sud). Ces résultats sont publiés dans le numéro de la revue "Epidemiology" de novembre 2005.

**Position de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire et Environnementale**

La pollution atmosphérique liée pour près d'un tiers aux rejets polluants des voitures serait responsable chaque année de la mort de 6 500 à 9 513 personnes. L'AFSSE a calculé que 6 à 11% des décès par cancer du poumon chez les + de 30 ans seraient dus au rejet de particules polluantes dans l'atmosphère, la classe d'âge

## Pathologies, Revue de presse

**Asthme et pollution automobile, quotidien du médecin mars 2002**

Selon une étude anglaise, les enfants qui vivent à proximité d'une grande route sont plus nombreux à souffrir d'asthme.

Plus on se rapproche de la voie à fort trafic, plus l'incidence est forte.

Le ministre britannique présentera ces résultats à ses homologues européens afin d'étudier des mesures visant à réduire la pollution automobile.

**Paris île de France, la pollution sous estimée - Journal du dimanche, 4 septembre 2005**

L'impact sanitaire des particules ne fait plus aucun doute. Entre un jour peu pollué par les particules et un jour très pollué le risque de mortalité augmente de 4,2%, pour cause respiratoire, indique l'observatoire régional de la santé en Ile de France, un organisme financé à parté par l'Etat et la Région.

En Ile de France un tiers des particules sont dues aux moteurs diesel selon Airparif.

Plus personne ne conteste les risques générés par la pollution atmosphérique produite par les automobiles.

**Pollution atmosphérique et cancer du poumon - Jama 2002-287, avril 2002**

Par l'étude d'une population nord américaine de 500 000 personnes vivant en milieu urbain, l'American Cancer Society vient de démontrer un lien entre pollution et mortalité.

Les polluants en cause sont ceux qui émanent des centrales électriques et des échappements de voitures. Ainsi une augmentation de 10 microgrammes par m<sup>3</sup> d'air et d'oxyde de soufre entraînerait un accroissement de 8% du risque de mortalité par cancer du poumon, de 6% de la mortalité cardio-vasculaire et de 4% des décès toutes causes confondues.

**Pollution et développement pulmonaire des enfants, American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, juillet 2002**

Une étude portant sur 1678 enfants de Californie du Sud suivis entre 10 et 14 ans, de 1996 à 2000, a montré un retard des fonctions pulmonaires chez les enfants qui étaient les plus exposés à la pollution atmosphérique. Les polluants en cause étaient les vapeurs d'acide nitrique formique et acétique, le dioxyde d'azote (NO2) et les particules fines inférieures à 2,5 micromètres.

Le taux annuel de croissance des fonctions pulmonaires était selon les paramètres étudiés, réduit de 5 à 11%. Ce sont les enfants qui passaient le plus de temps à l'extérieur qui ont présenté les déficits les plus marqués.

**La pollution atmosphérique dans les villes américaines. The New England Journal of Medicine, décembre 2001.**

Une étude effectuée dans 20 villes des USA entre 1967 et 1994 a montré que la pollution de l'air augmentait le taux de mortalité.

Les polluants analysés chaque jour concernaient l'ozone, l'oxyde de carbone, le dioxyde d'azote et les fines particules.

Les résultats montrent que ce sont les fines particules qui sont en cause dans l'augmentation de taux relatif de mortalité d'origine cardio-vasculaire et respiratoire.

Aussi les auteurs de cette étude suggèrent de contrôler désormais attentivement le taux de particules respirables dans l'air ambiant.

**Cancer et environnement, Journal de la FMP, novembre/décembre 2005**

Concernant la pollution atmosphérique des villes et le trafic routier, il est maintenant clairement établi que la mortalité par cancer du poumon dans les villes est d'autant plus élevée qu'elles sont polluées par des poussières (microparticules carbonées) et cela indépendamment du risque lié au tabagisme.

C'est ce que révèle le rapport de l'AFSSE (Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale) sur la pollution atmosphérique rendu public en 2000, selon lequel les particules fines dues pour l'essentiel à la pollution des voitures diesel tuent près de 6000 personnes par an en France.

**Nota : Est-ce bien raisonnable alors**

- Que le parc de véhicules diesel est de plus de 50% en France
- Que tous les moteurs de camion fonctionnent au gazole,

de présenter au débat public le tracé rouge, un tracé qui traverse une zone urbaine et qui serait susceptible de recevoir un trafic de plus de 100 000 véhicules par jour.

**Des scientifiques annoncent un texte trop laxiste sur la pollution de l'air - Journal du dimanche du 17 novembre 2005**

Des scientifiques ayant travaillé de nombreuses années sur les effets des particules fines sur la santé s'inquiètent des insuffisances de ce texte. (Commission européenne débat sur la qualité de l'air). Trente six d'entre eux viennent d'adresser un courrier à Monsieur Karl Heinz Florenzau, président du comité pour l'environnement, la santé publique et la sécurité alimentaire du parlement européen. Ils critiquent l'absence d'objectifs contraignants pour la réduction des concentrations ambiantes de particules fines et la fixation d'une valeur plafond trop élevée.