



Francilienne

Les cahiers d'expert DU DÉBAT PUBLIC

> Dr Philippe Vial

Pédiatre – Médecin de la petite enfance

Le docteur Philippe Vial exerce son métier de pédiatre et de médecin de la petite enfance à Herblay et dans les communes avoisinantes.

Sa fonction consiste à assurer le suivi préventif des jeunes enfants dans leur cadre de vie (crèches, halte-garderies, assistantes maternelles) ainsi que la coordination médicale de ces structures. Au cours de sa formation de pédiatre, il a travaillé dans le service de pneumologie pédiatrique de l'hôpital Trousseau à Paris, aux côtés du Pr Alain Grimfeld, créateur de la « Clinique de l'asthme de l'enfant » dans le même hôpital. Il en a gardé un intérêt particulier pour les maladies respiratoires du jeune enfant.

> ILS SONT PLUS VULNÉRABLES QUE LES ADULTES À LA POLLUTION -----

La santé des enfants au centre du débat

La pollution atmosphérique d'origine automobile est responsable d'un nombre important d'effets délétères sur la santé, ce lien est bien connu et admis grâce à de très nombreux travaux scientifiques internationaux.

Une publication récente de l'AFSSE (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement), relayant un article de la revue *The Lancet* de 2000, fait état d'une mortalité due à la pollution atmosphérique 2,4 fois supérieure à celle due aux accidents de la route.

Sont recensés : des effets respiratoires, cardiovasculaires, immuno-allergologiques, cancéreux.

L'incidence sur les enfants, en particulier au niveau de l'appareil respiratoire, est la pire : le petit calibre de leurs bronches associé à l'immaturité de leur épithélium alvéolaire ainsi que de leur système immunitaire sont trois facteurs qui expliquent l'effet désastreux des irritations induites par les polluants atmosphériques.

Pourtant, dans le cadre de ce débat public, la situation des enfants vivants à proximité de voies de circulation intense a été bien peu prise en compte. Or, c'est bien la fonction des pédiatres dans la société, en dehors du fait de les soigner, que de défendre les intérêts des enfants en toutes circonstances.

« *Le Bébé est une personne* », nous ont enseigné Françoise Dolto et ses disciples, alors donnons lui toute la place qui lui revient dans ce débat, c'est le but de ce propos.

Nous nous appuyerons également sur la déclaration de Marc Danzon, directeur régional de l'OMS pour l'Europe lors de la 4^{ème} Conférence ministérielle sur l'environnement et la santé, à Budapest, en 2004 : « *Des données de plus en plus nombreuses montrent que l'environnement nuit à la santé des enfants. Les enfants sont notre avenir et ils doivent être protégés grâce à des actions adaptées à leurs besoins particuliers, notamment parce que, comme leur organisme se développe, leur corps et leur cerveau sont plus vulnérables que ceux des adultes.* »

Cette conférence a pris acte de la nécessité d'un Plan d'action pour l'environnement et la santé des enfants en Europe, visant à accorder une priorité politique aux enfants en matière d'environnement et de santé avec, en particulier, tout un volet accordant la priorité à la prévention, entre autres, de l'asthme et des problèmes respiratoires.

> CONTACT -----

Docteur Philippe Vial, pédiatre
29, rue de Chanteput
95220 Herblay

> La bronchiolite du nourrisson

Deux pathologies respiratoires en lien avec la pollution

L'exercice quotidien de la pédiatrie fait appel largement à des actions de prévention (prévention des maladies infectieuses par les vaccinations, prévention des accidents domestiques, prévention de la mort subite du nourrisson...).

Prévenir, c'est essayer d'agir avant, alors ce propos se veut être un acte de prévention au sens le plus large possible. Nous aimerions attirer l'attention générale sur deux pathologies respiratoires extrêmement fréquentes : la bronchiolite du nourrisson et l'asthme du jeune enfant et évoquer les liens qui unissent ces deux affections et la pollution atmosphérique d'origine automobile et, plus particulièrement, les émissions de particules fines.

La bronchiolite du nourrisson

Il s'agit d'une affection épidémique d'origine virale, qui survient principalement à chaque début d'hiver et touche principalement les tout jeunes enfants (3 mois – 2 ans).

Si on porte attention à l'épidémiologie de ces dix dernières années, on peut faire plusieurs constats :

1) l'épidémie touche chaque année un nombre sans cesse croissant de nourrissons :

> les statistiques des hôpitaux d'Ile-de-France font état d'une augmentation de +119% de consultations aux urgences hospitalière en 6 ans

> les rapports à la fois de l'INVS et du Réseau Bronchiolite pour l'hiver 2005/2006 donnent un nombre de 460 000 nourrissons atteints, soit 30% de la population d'enfants de cette tranche d'âge.

2) l'épidémie touche d'hiver en hiver des nourrissons de plus en plus jeunes

> l'hiver dernier, 30% des cas concernaient des nourrissons de moins de 3 mois, et 58% des moins de 6 mois

> plus ces enfants sont jeunes en âge, plus l'affection risque d'être grave : 73% des 2-3 mois et 90% des moins de 1 mois ont dû être hospitalisés (données INVS, BEH du 2 février 2006).

3) l'épidémie débute de plus en plus tôt dans la saison froide : cette année elle a commencé mi-octobre au lieu de début décembre il y a dix ans !

4) l'épidémie est majeure dans les grandes agglomérations

> le tabagisme passif est reconnu comme un élément aggravant (Conférence de consensus - 2002)

> on peut légitimement s'interroger sur l'effet de la pollution extérieure ?

Enfin 30 à 40% de ces nourrissons atteints sont à risque de développer un asthme précoce.

L'asthme du jeune enfant

> L'asthme est une maladie aiguë, caractérisée par des accès de bronchoconstriction, c'est-à-dire de rétrécissement du

calibre des bronches, rendant difficile le passage de l'air. C'est alors la crise d'asthme, qui se soigne par l'inhalation de substances bronchodilatatrices.

> Mais l'asthme est aussi une maladie chronique, inflammatoire du poumon profond, qui à terme peut être responsable d'une insuffisance respiratoire chronique nécessitant la mise sous oxygénothérapie.

> L'asthme est connue comme étant une maladie allergique (l'asthme pollinique, par exemple), mais il s'agit en fait d'une maladie multifactorielle, aggravée par tous types d'irritants (virus, fumées, air froid, humidité, polluants atmosphériques), qui s'associent et agissent en synergie par différents mécanismes :

1) augmentation de l'allergénicité des pollens par l'effet direct des polluants

2) augmentation de la libération des allergènes en dehors du grain de pollen

3) fixation des allergènes sur de petites particules polluantes qui viennent attaquer de façon simultanée la muqueuse respiratoire

4) action directe du polluant sur la cellule de la muqueuse respiratoire, qui a pour effet l'accélération de la cascade inflammatoire, notamment au niveau du macrophage alvéolaire, avec libération de tous les médiateurs de l'inflammation : interleukines, leucotriène, TNF, radicaux libres.

Selon les données 2005 de la Caisse natio-

« L'hiver dernier 58% des bronchiolites ont touchés des bébés de moins de 6 mois »

Les « normes » en question

« Grand beau sur Paris, un ciel d'azur au dessus de la capitale inondée de soleil. L'idéal pour bronzer sur les quais de la Seine... et s'encrasser les poumons ! » (Le Quotidien du Médecin, n°7978, du mercredi 14 juin 2006) .

Airparif affiche le même jour une carte toute verte sur la région, avec un indice ATMO coté à 6/10. Et pourtant, tous les petits asthmatiques vus en consul-

tation cette semaine-là avaient des sifflements respiratoires !

Le nombre de décès dus à la pollution est estimé à 30 000 par an et « vivre à 50 m d'une voie de trafic important, où passent plus de 1 000 véhicules par jour, c'est sur le long terme, s'exposer à 70% de risque de mortalité supplémentaire » (Pr Denis Zmirou-Navier, université Poincaré de Nancy).

Un rapport de l'AFSSE (Agence

française de sécurité sanitaire environnementale), publié en 2004, intitulé *Impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine*, et rédigé par un comité d'experts, reconnaît aux particules fines PM_{2,5} un rôle majeur dans les effets sur la santé de la pollution atmosphérique et en considère le taux comme le meilleur indicateur au long court de la pollution de l'air urbain .

Des rapports volumineux, issus du Conseil de l'Europe (1998) ou de l'OMS (2005) apportent les mêmes conclusions et recommandations : « Vu la gravité de leurs effets sur la santé, il est indispensable de réduire les émissions de particules fines » .

En France , le Conseil supérieur d'hygiène publique, vient de publier le 12 mai 2006, un avis recommandant que la valeur

au centre du débat

on et l'asthme du jeune enfant Pollution atmosphérique d'origine automobile

nale d'assurance-maladie (CNAM), 3,5 à 5 millions d'assurés sociaux sont répertoriés comme asthmatiques (3% de la population générale, 11% chez les enfants). Selon une enquête effectuée en milieu scolaire par des médecins et infirmières scolaires en Ile-de-France, 14% des élèves de CM2 interrogés avaient déjà souffert d'asthme au cours de leurs jeunes années.

Sur le plan thérapeutique, il existe également une escalade phénoménale des traitements employés. Il y a 25 ans, on soignait l'asthme des enfants avec des médicaments antiallergiques, tels que le Zaditen, le Lomodul ou la Théophiline. Puis sont apparus les β_2 mimétiques comme la Ventoline ; puis on a utilisé les corticoïdes oraux ou inhalés ; actuellement les derniers protocoles émis par les sociétés savantes font appel à de nouvelles molécules encore plus sophistiquées et puissantes : les antileucotriènes et les anticorps antimonoclonaux .

Fait particulièrement inquiétant, cette maladie est en augmentation constante :
> doublement tous les 10 ans en Europe occidentale
> +60% en 20 ans aux Etats-Unis (rapport de l'OMS de janvier 2000).

Sur le plan épidémiologique de très nombreuses études font les mêmes constatations :
> on observe une prévalence plus grande

dans les grandes agglomérations (au-dessus de 100 000 habitants - Rapport du CREDES, de février 2000)

> il existe une prévalence plus importante des rhinites allergiques et de l'asthme chez des enfants vivants à proximité des voies à circulation automobile intense.

Ce phénomène n'est pas uniquement observé dans les pays développés : de nombreuses publications internationales le confirment, la croissance de l'urbanisation est liée à une augmentation de la prévalence de l'asthme et particulièrement de l'asthme infantile (rapport de l'OMS de janvier 2000).

Le lien est depuis longtemps démontré entre les pics de pollution et les crises d'asthme :

- 1930, vallée de la Meuse en Belgique
- étude APHEA 1980 : une augmentation de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ de SO_2 s'est traduit dans les jours qui ont suivi par une augmentation de 3% du nombre d'hospitalisation pour l'asthme (+8% chez les enfants)
- étude ERPURS en Ile-de-France, montre en comparant le passage d'un niveau « bas » de pollution à un niveau « moyen » qu'il existe une augmentation de 8% de la mortalité de cause respiratoire, de 15% des consultations aux urgences hospitalières, de 22% des visites de SOS-Médecins pour asthme, de 25% des hospitalisations pour asthme chez les enfants.

Et pourtant, ce lien seul ne suffit à expliquer la gravité de la situation... Il existe un autre lien entre la pollution de fond et la maladie asthmatique chronique :

> un rapport du ministère de la Santé, publié en juin 2000 et intitulé *Politique publique, pollution atmosphérique et santé : poursuivre la réduction des risques*, conclut : « A court terme, les variations journalières des niveaux de polluants surveillés sont encore de nos jours associés à la survenue d'effets sur la santé, pour de faibles niveaux de pollution, inférieurs aux valeurs limites d'exposition retenues... »

Certes les niveaux moyens de concentration des indicateurs classiques de la qualité de l'air ont diminué depuis les années 50-60, mais la nature de la pollution a changé : moins de dérivés soufrés, moins de particules de grande taille, mais davantage de polluants photochimiques et un poids relatif plus important des particules fines.

Différentes études de grands nombres (telle que l'étude *Six Cities Study* de l'American Cancer Society) concluent que l'exposition continue à des niveaux estimés « bas » de pollution atmosphérique peut s'accompagner à plus ou moins long terme de l'apparition de troubles sévères ou graves (bronchite chronique, asthme, cancer bronchique), ces troubles étant le résultat d'altérations de la muqueuse respiratoire déclenchées par la répétition d'agressions extérieures. Deux types de substances

« Le lien entre les pics de pollution et les crises d'asthme est démontré depuis longtemps »

moyenne annuelle des $\text{PM}_{2,5}$ ne dépasse pas $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM_{10} .

Des experts internationaux se sont prononcés pour un niveau « le plus bas possible » en particulier des $\text{PM}_{2,5}$: la limite de 8 à $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ est considérée comme un objectif à atteindre dans la prochaine décennie (1)

Face à ces recommandations de toute la communauté scientifi-

que, les valeurs de références retenues officiellement sont, pour les PM_{10} , de $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ en tant que « valeur limite » et de $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme « objectif qualité ». Soit 1 fois 1/2 à 2 fois les valeurs recommandées par les experts ! A noter que les $\text{PM}_{2,5}$ ne sont même pas mentionnées !

De cette comparaison, il ressort que les normes « officielles » ne sont en rien un gage d'absence

d'effet sur la santé, mais juste un compromis entre les demandes du monde sanitaire et les possibilités techniques actuelles de l'industrie automobile .

Mme Chiron, épidémiologiste à l'INRETS de Lyon, l'a bien démontré lors de la réunion thématique du 14 juin dernier : il n'y a pas d'effet de seuil pour la plupart des polluants atmosphériques. Leurs

effets néfastes commencent dès la valeur zéro et ne font que s'amplifier quand on augmente la concentration. ■

(1) Courrier du Pr Brunekreef du Institute for Risk Assessment Sciences - Université d'Utrecht, Pays Bas, à la Commission européenne, comité pour l'environnement et la santé publique, daté du 31 octobre 2005.

sont retenues dans ce cadre : l'ozone et les particules fines.

L'élément polluant agissant soit directement sur la cellule de la muqueuse respiratoire, soit par effet combiné et aggravant d'autres substances (allergènes, par exemple).

Parmi les particules atmosphériques, on distingue en fonction de leur diamètre :

- > les « grosses » particules
- > les particules « fines », de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

> et en particulier celles dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm, dites « très fines » ou PM2,5

> et enfin les particules « ultrafines » de diamètre inférieur à 1 µm (PM1).

Plus les particules sont petites, plus elles pénètrent loin dans l'arbre respiratoire, jusqu'à l'alvéole pulmonaire pour les PM2,5, les PM1 pouvant même passer dans la circulation sanguine et avoir un effet délétère à distance de l'appareil respiratoire (c'est ainsi qu'on explique l'apparition de certains cancers en dehors de l'appareil respiratoire, et pourtant liés à la pollution atmosphérique).

Par ailleurs, plus le calibre des bronches est étroit, en ce qui concerne les jeunes enfants, plus l'effet destructeur est rapide et irréversible ; **le poumon est un organe qui ne se régénère pas !**

Pour en revenir au rôle des particules fines dans cette cascade pathologique :

> en février 2004, l'AFSSSE (Agence française de sécurité sanitaire environnementale) a publié un rapport intitulé *Impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine*. Ce rapport, rédigé par un comité d'experts, reconnaît aux particules fines PM2,5 un rôle majeur dans les effets sur la santé de la pollution atmosphérique, et en considère le taux comme le meilleur indice d'exposi-

tion au long cours de la pollution de l'air urbain.

> l'enquête APHEIS 3 (*Air Pollution and Health, an European Information System*) qui a fait une étude d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans 26 villes européennes, parue en septembre 2004, montre que la réduction de 20 à 15 µg/m³ des PM2,5 permettrait une réduction de 11 375 décès prématurés par an (dus à des causes respiratoires et cardiovasculaires).

Pour autant, ces résultats étaient jusqu'à récemment soumis à certaines critiques, car ne parvenant pas à dissocier le rôle de ces particules d'origine automobile des autres polluants atmosphériques : tabagisme, pollution industrielle ou domestique.

> d'autres études plus récentes, comme celle du Health Effect Institute aux Etats-Unis (organisme indépendant de recherche) sont venues confirmer les hypothèses émises

> une autre étude réalisée également aux Etats-Unis, pendant les Jeux olympiques d'Atlanta en 1996, et publiée récemment sur le site internet de l'Observatoire régional de la santé d'Ile-de-France, a elle bien montré le rôle de l'automobile, à la fois dans la pollution de l'air et dans la survenue de symptômes respiratoires, telles que les crises d'asthme, par exemple. Comparant successivement trois périodes temporelles (la quinzaine olympique, les quatre semaines précédentes et les quatre semaines suivantes), elle montre clairement, d'une part la réduction de la pollution atmosphérique dans le centre-ville pendant la période des Jeux (en particulier, les PM10), période pendant laquelle la circulation automobile y était interdite, et d'autre part la diminution de l'asthme durant cette période. Tous les autres paramètres atmosphériques étant semblables par ailleurs.

Enfin pour finir, il nous faut citer, au titre de nouvelles inquiétudes, le problème des PM1 qui commence à peine à être étudié et reconnu : ces particules sont issues pour la plupart de la dégradation des particules plus grosses, par différentes réactions physicochimiques ou photochimiques.

Ces particules consistent en des produits de combustion primaire, provenant des moteurs diesels et, plus généralement, du trafic urbain : elles contiennent des composés organiques, du carbone élémentaire et des métaux. Le grand nombre de particules ultrafines et leur grande surface spécifique augmentent d'autant les contacts avec les membranes et les molécules biologiques.

Les études liant ces particules ultrafines et la santé sont de plus en plus nombreuses et ont fait l'objet de revues de littérature récentes (*Epidemiological evidence on health effects of ultrafine particles*, 2002 - *Environmental Health Perspectives*, 2005).

Surtout, elles peuvent être issues des « filtres à particules » :

> un document publié aux Etats-Unis en 1999, repris en 2003 par l'AFSSSE (*Notes sur les effets sanitaires des particules Diesel*) fait état de la redistribution de la taille des particules dans l'air ambiant : « Il demeure des incertitudes sur la nature physicochimique de l'effluent après sortie des « filtres à particules » (FAP) et sur son potentiel nocif ».

Ainsi, si la mise en service des FAP sur l'ensemble des véhicules automobiles diesel peut permettre une diminution significative des émissions de particules de type PM10, elle pourrait générer des émissions de particules ultrafines, capables de traverser la barrière alvéolaire et dont les effets sur la santé ne sont pas encore tous établis.

> Conclusion

Ainsi, à l'exemple du Groupement des médecins en faveur de l'environnement en Suisse (document 2003 sur les PM et lettre au Conseil national, ainsi que communication aux médias), nous demanderons l'application du principe de précaution afin que cette problématique de santé publique soit prise en compte de façon prioritaire et qu'une politique de prévention primaire importante soit développée, en accord avec :

- > la Charte de l'Environnement (2004) : « Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et adapté à sa santé. »
- > les objectifs du 6ème programme d'action

de l'Union européenne pour l'environnement (2001-2010) : « Contribuer à atteindre un niveau élevé de qualité de vie et de bien-être social pour les citoyens en leur procurant un environnement dans lequel la pollution n'a pas d'effets nuisibles sur la santé... »

> la Loi de santé publique de 2004, objectif 21 (« Diminuer l'exposition aux polluants atmosphériques ») et objectif 74 (« Diminuer de 20% la fréquence des crises d'asthme sévère »)

> l'avis du Conseil national de l'air du 22 mars 2006 quant à la mesure des particules

PM2,5, à la poursuite des travaux épidémiologiques et de prévention en rapport avec ces particules et à l'information du public

> le Plan national santé et environnement (2004), qui demande la prise en compte des particules très fines et ultrafines comme indicateurs de la qualité de l'air, une harmonisation des seuils d'alerte, l'amélioration des mesures technologiques visant à réduire les émissions de polluants, l'amélioration des connaissances sur l'interaction entre maladies respiratoires d'origine infectieuse et pollution atmosphérique, en particulier chez le jeune enfant.