



## Prévenir la pollution atmosphérique

P. Quenel, W Dab, B Festy, R Harf, M Jouan, F Mansotte, Y Le Moullec, JI Potelon,  
D Zmirou

### ► To cite this version:

P. Quenel, W Dab, B Festy, R Harf, M Jouan, et al.. Prévenir la pollution atmosphérique. Comprendre et vouloir : dix chantiers prioritaires pour la santé publique, 1996, n°3; 162 p. <hal-04912369>

**HAL Id: hal-04912369**

**<https://hal.science/hal-04912369v1>**

Submitted on 26 Jan 2025

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# PRÉVENIR LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE \*

## EXTRAIT

La mise en évidence de liens entre pollutions atmosphériques ambiantes et la santé des populations est difficile à établir. Dans un contexte de sensibilisation croissante des populations à leur environnement immédiat, les effets à court terme de ces polluants sont de mieux en mieux documentés par une série de résultats convergents et convaincants.

Pour afficher une politique forte de réduction de cette nuisance, il faut l'implication de l'Etat ainsi que des élus locaux. Pour sa part, la SFSP a retenu les objectifs suivants :

### *1) Réduire les principales sources d'émission*

- En maîtrisant le développement des transports et des émissions d'origine automobile. Cela suppose l'impulsion d'une forte politique d'aménagement urbain et de déplacements interurbains privilégiant les modes de transport les moins polluants.
- En limitant les émissions industrielles, par l'accélération de l'équipement des installations polluantes en dispositifs modernes de traitement, en élargissant l'assiette de la taxe parafiscale, en facilitant l'investissement pour réduire les émissions.

### *2) Renforcer la surveillance environnementale et en santé publique*

Dans le cadre de la surveillance environnementale :

- En installant un réseau de surveillance dans toutes les agglomérations urbaines de plus de 100.000 habitants dans un délai de cinq ans ;
- En permettant une réelle indépendance financière des réseaux de mesure vis-à-vis des industriels, et en ouvrant ces réseaux aux associations de prévention et de défense de l'environnement ;
- En augmentant le nombre des équipements mobiles de surveillance pour des situations particulières ;
- En développant la recherche sur des indicateurs plus spécifiques des principales sources de pollution.

Dans le cadre de la surveillance en santé publique :

- En mettant en place des systèmes de surveillance sanitaire, dans le cadre d'une stratégie définie au niveau national ;



\* Coordinateur : Philippe QUENEL, RNSP.

Avec la participation de : William DAB, Bernard FESTY, Raoul HARF, Michel JOUAN, François MANSOTTE, Yvon LE MOULLEC, Jean-Luc POTELON, Denis ZMIROU et la Commission santé environnement.

- En évaluant régulièrement la perception des populations vis-à-vis de ces problèmes, pour guider les campagnes d'information et de sensibilisation.

### 3) *Promouvoir la formation et l'information*

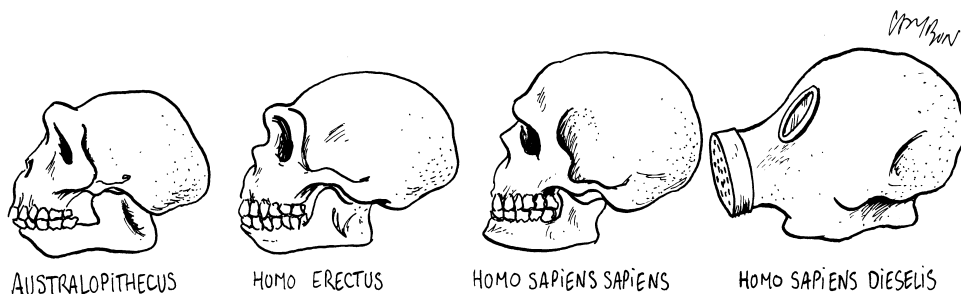
- En développant l'information du public, des élus et des professionnels concernés, par la publication régulière des données au niveau local et national et par la création de commissions locales d'information dans les sites particulièrement polluants ;
- En préparant, dans les endroits potentiellement sensibles, des cellules opérationnelles d'intervention et des protocoles de gestion de crises.

### 4) *Développer la recherche pour connaître les risques et les expositions*

- En renforçant le potentiel de recherche dans ce domaine, pour élargir notre champ de connaissances ;
- En réalisant à intervalles réguliers des synthèses des connaissances disponibles et en assurer une large diffusion auprès des élus, des professionnels et du public.

### 5) *Modifier l'organisation administrative et réglementaire*

- Par la mise en place d'une politique volontariste de lutte contre la pollution atmosphérique s'appuyant sur une commission interministérielle de coordination en collaboration avec le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, appuyant l'action des Conseils Départementaux d'Hygiène, et élaborant des protocoles d'alerte et d'intervention en cas de dépassement de valeurs limites.
- Par le caractère obligatoire des études d'impact lors d'implantation d'infrastructures ou d'installations potentiellement polluantes, en y incluant l'évaluation des risques sanitaires, et en renforçant le contrôle des émissions fixes et diffuses.



## I. SITUATION DU PROBLÈME

La qualité de l'environnement est aujourd'hui reconnue comme un déterminant important de l'état de santé des populations. Parmi les facteurs d'environnement, l'air occupe une place particulière, ne serait-ce que parce qu'un adulte inhale en moyenne un volume de 11 mètres cubes, soit 14 kilogrammes d'air par jour, qui représente cinq fois le poids de ce que nous mangeons et buvons ! Nous inhalons ainsi 1 500 fois par jour, un mélange gazeux constitué à 78 % d'azote, à 21 % d'oxygène et à 9/1 000 d'argon. C'est dans la dernière millième partie de ce mélange, que sont retrouvées des centaines d'autres substances, dont certaines sont des polluants <sup>(1)</sup>.

Les sources de polluants contributives à l'exposition à la pollution atmosphérique sont multiples et variées. L'homme est ainsi exposé en permanence à des micro-environnements très hétérogènes par leur nature et leur niveau de concentration en polluants : habitat, milieu de travail, transports, air ambiant, etc. L'habitat (logements, locaux à usage collectif, bureaux du secteur tertiaire, etc.) constitue une source d'exposition aux polluants particulièrement importante, puisqu'en moyenne nous passons 80 % du temps à l'intérieur des locaux (en climat tempéré). Outre l'apport des polluants de l'air extérieur, de nombreuses sources intérieures génèrent des polluants physico-chimiques, biologiques et parfois radioactifs (radon). De plus, les mesures d'isolation des bâtiments prises par souci d'économie d'énergie ont accru le confinement et abouti à une augmentation, parfois notable, des concentrations de certains polluants. La qualité de l'air dans ces environnements intérieurs dépend en effet, à la fois des caractéristiques des équipements, matériaux et produits proposés aux consommateurs, mais aussi du comportement et du mode vie des occupants. Si, de plus, on considère l'exposition résultant de la fumée de tabac environnementale et de l'activité professionnelle – qui font l'objet de recommandations spécifiques – on comprend aisément que l'évaluation des effets sur la santé liés à l'exposition atmosphérique globale des individus est une tâche très complexe et difficile.

Le champ couvert par ce document a donc été restreint aux pollutions atmosphériques ambiantes, pour lesquelles on dispose aujourd'hui de suffisamment d'évidences pour « décider et agir », en excluant cependant les problèmes liés à la couche d'ozone et à l'effet de serre, aux effets plus incertains ou indirects.

Bien que les pollutions de type biologique, en particulier de type pollens, jouent un rôle important en matière de santé publique, notamment par leurs effets directs sur la santé, mais aussi indirects par les interactions entre les composantes polliniques et

---

(1) Un polluant peut être défini comme une substance qui ne se trouve naturellement pas dans l'air ou qui s'y trouve en concentration anormale, qui est susceptible, compte tenu des connaissances scientifiques du moment, de provoquer un effet nocif ou de créer une gêne ou une nuisance (Chovin et Roussel, 1973).

chimiques de l'atmosphère, seules les pollutions atmosphériques de type chimique sont abordées dans ce document.

Les mesures prioritaires proposées tiennent compte du fait que la situation actuelle des principales villes françaises n'a pas atteint le « degré » de pollution observé dans d'autres grandes villes européennes (Athènes, Milan) ou mondiales (Mexico). C'est une raison supplémentaire pour prendre dès maintenant des dispositions de fond qui permettront d'éviter, dans l'avenir, d'avoir à mettre en place et subir des mesures d'urgence beaucoup plus contraignantes que ces grandes métropoles ont été amenées à prendre.

## **A. Des relations difficiles à étudier**

Les liens entre les pollutions atmosphériques ambiantes et la santé sont difficiles à établir. Pour identifier ces liens et quantifier leur importance, trois principaux types d'études peuvent être réalisés : les études toxicologiques sur animal ou matériel cellulaire, les expérimentations humaines contrôlées et les études épidémiologiques.

Les études toxicologiques ont pour objectif de mettre en évidence l'existence d'effets toxiques des polluants seuls ou en mélanges simples. Leurs résultats obtenus avec ces modèles biologiques servent de base à l'élaboration d'hypothèses étiopathogéniques concernant la toxicité des polluants sur divers organes cibles, mais la transposition des résultats de la cellule ou de l'animal à l'homme reste délicate.

Les expositions humaines contrôlées consistent à soumettre à une atmosphère plus ou moins riche en polluant(s), des individus choisis en fonction de critères précis et à évaluer les effets d'une telle exposition sur différents paramètres biologiques, fonctionnels ou cliniques. Par rapport aux études toxicologiques animales ou épidémiologiques, elles présentent plusieurs avantages. Réalisées chez des êtres humains et non chez des animaux, elles évitent les problèmes posés par la transposition animal-homme. Par ailleurs, elles permettent de contrôler la composition de l'atmosphère à laquelle les sujets sont exposés, ce qui les différencie des études épidémiologiques d'observation où il est difficile d'attribuer spécifiquement les effets observés à la seule action d'un polluant particulier. Cependant, les conditions expérimentales de l'exposition (durée brève, concentrations relativement élevées etc.) sont éloignées par de nombreux aspects des conditions naturelles où les individus sont exposés souvent de manière répétitive et prolongée à une multitude de polluants.

Les études épidémiologiques, par rapport aux études expérimentales réalisées chez l'animal ou chez l'homme, ont donc pour avantage majeur d'être réalisées en milieu ambiant, c'est-à-dire dans les conditions réelles d'exposition à la pollution atmosphérique. De ce fait, les résultats observés présentent une pertinence forte d'un point de

vue de santé publique. Cependant, ces études se heurtent à des difficultés importantes qui tiennent essentiellement à la mesure de l'exposition à la pollution atmosphérique, à la mesure des effets sur la santé et à la quantification des relations entre exposition et effets.

Actuellement, dans la majorité des études épidémiologiques, l'exposition des sujets est estimée à partir des données recueillies par des réseaux de surveillance. Or, dans le domaine de l'air, la notion de qualité du milieu est complexe et évolutive, dépendant à la fois de la qualité et de la quantité des émissions, des conditions météorologiques, ainsi que de la capacité à mesurer les contaminants. Concernant ce dernier aspect, les mesures effectuées en routine pour surveiller la pollution atmosphérique (SO<sub>2</sub>, particules en suspension, NOx, O<sub>3</sub>, CO, Pb) sont très limitées au vu des milliers de composants qui sont émis dans l'air du fait des activités humaines ou de phénomènes naturels. De plus, si, par exemple, les concentrations de particules en suspension dans l'air sont mesurées depuis les années 1960 par l'indice des fumées noires, la signification de cet indice en terme de risques pour la santé a évolué au cours du temps avec le changement des sources d'émission et les modifications de la nature physico-chimique de ces particules.

Par ailleurs, les polluants ne sont pas stables et interagissent entre eux, pouvant aboutir à la formation de polluants secondaires ayant eux-mêmes une toxicité propre. C'est le cas, par exemple, de l'ozone qui résulte de l'interaction entre les oxydes d'azote et les hydrocarbures sous l'effet du rayonnement ultraviolet.

Malgré ces limites et ces difficultés, les mesures des polluants effectuées par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air permettent de disposer de « descripteurs » des pollutions atmosphériques ambiantes permettant d'évaluer, sous certaines hypothèses, leur impact sur la santé.

La mise en place d'un cadre législatif national puis européen et de mesures de contrôle de la qualité de l'air ont permis une diminution notable des concentrations des principaux polluants liés au chauffage et d'origine industrielle, et ont réduit les problèmes de toxicité aiguë dus à de fortes expositions. La toxicité liée à une exposition de faible niveau mais continue ou répétitive, qui caractérise la situation actuelle, est plus difficile à objectiver : l'intensité des effets, qui peuvent être de nature aiguë et/ou chronique est faible, et l'exposition est plus difficile à mesurer.

Ces différents facteurs expliquent les difficultés attachées à la réalisation et l'interprétation des études d'observation. Néanmoins, depuis le tristement célèbre épisode de smog survenu à Londres en 1952 et qui a occasionné près de 4 000 morts en quinze jours (Schwartz, 1990), de nombreux travaux de recherche ont été entrepris pour étayer les liens entre les pollutions atmosphériques ambiantes et la santé, et en dépit

de toutes ces difficultés méthodologiques, les résultats de ces travaux se caractérisent avant tout par une très grande cohérence.

## **B. Des résultats convergents et convaincants sur les effets à court terme**

Un des faits notables en termes d'effets sur la santé de la pollution atmosphérique, est que l'on dispose aujourd'hui de résultats portant sur un ensemble complet de critères sanitaires allant du plus grave, la mortalité, aux atteintes les plus précoces mesurées par des paramètres fonctionnels ou biochimiques. La cohérence des associations retrouvées entre tous ces critères et les teneurs ambiantes des polluants atmosphériques confère globalement à ces résultats une valeur convaincante.

Les principaux effets sur la santé à court terme de la pollution atmosphérique concernent essentiellement l'appareil respiratoire. Ces effets se manifestent par une fréquence accrue de symptômes ou de maladies touchant les voies respiratoires supérieures (irritation nasale ou de la gorge par exemple) et les voies respiratoires inférieures (toux, gêne respiratoire, oppression thoracique, bronchite, crise d'asthme, etc.). Ces manifestations résultent généralement soit d'une toxicité directe des polluants, soit d'une fragilisation des mécanismes de défense de l'organisme vis-à-vis des agressions bactériennes, virales ou allergiques. D'autres appareils sont également concernés par les effets de la pollution atmosphérique : l'appareil cardio-vasculaire, l'oeil, le système nerveux, le système rénal, etc.

Ainsi, par exemple, en ce qui concerne les particules en suspension, une relation dose-réponse a clairement été établie entre leurs concentrations ambiantes et la mortalité (*Extrapol* n° 2, 1995). Une augmentation, un jour donné, de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  des particules de diamètre aérodynamique inférieur à  $10 \mu\text{m}$  (PM10) se traduit, dans les jours qui suivent, par une augmentation de l'ordre de 6 % de la mortalité totale journalière (Schwartz, 1994 ; Pope, 1991). De nombreuses données mettent également en évidence un risque d'irritation bronchique associé à la concentration des particules en suspension, qui ont ainsi conduit le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France à proposer une révision des valeurs limites (CSHPF, 1994). Les études épidémiologiques ont également permis de quantifier les relations entre la diminution de la fonction ventilatoire et les niveaux d'ozone observés en milieu ambiant (*Extrapol* n° 1, 1995 ; CSHPF, 1995). De manière analogue à ce qui a été observé lors des expositions contrôlées chez l'homme, ces études ne semblent pas indiquer l'existence d'un seuil d'exposition en dessous duquel il n'existe pas d'effet sur la fonction ventilatoire. Ces études suggèrent également que les niveaux d'ozone peuvent causer une augmentation faible, mais significative, de la morbidité. On estime ainsi que chaque augmentation journalière de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  d'ozone est associée, en moyenne, à une augmentation de 10 à 15 % du nombre des admissions hospitalières (*Erpurs*, 1995).

Si, au niveau individuel, les risques pour la santé sont relativement faibles, il faut garder en mémoire que du fait de l'ubiquité de l'exposition à la pollution atmosphérique d'une part, et de la fréquence élevée des pathologies concernées d'autre part, les risques au niveau de l'ensemble de la population sont loin d'être négligeables. Ainsi, par exemple, la mortalité cardio-vasculaire attribuable à la pollution par le dioxyde de soufre a été estimée à 2,2 % en région parisienne, et à 6,6 % à Lyon au cours de la période 1985-90 (Quénel, 1995).

### **C. Des populations sensibles**

Bien qu'il existe une très grande variabilité individuelle dans la susceptibilité aux polluants atmosphériques, il apparaît clairement que certaines populations sont plus sensibles que d'autres en termes d'effets sur la santé. C'est le cas, en particulier, des personnes âgées et des personnes souffrant de maladies respiratoires chroniques (particulièrement les sujets asthmatiques et les sujets ayant une bronchite chronique) ou de maladies cardio-vasculaires, cette sensibilité étant variable selon le polluant considéré. Les enfants constituent également une population sensible du fait qu'à cette période de la vie, l'appareil respiratoire est en pleine maturation et développement, et que leur activité est importante à l'extérieur (*Extrapol* n° 1, 1995).

### **D. Des incertitudes sur les effets à long terme**

Les connaissances des effets à long terme de la pollution atmosphérique sur la santé sont encore aujourd'hui lacunaires, qu'il s'agisse des études expérimentales humaines, peu appropriées pour répondre à cette question, ou des études épidémiologiques qui nécessitent de recourir à des protocoles d'étude particuliers et pour lesquelles l'estimation de l'exposition des sujets sur une longue période d'étude est difficile à réaliser.

Néanmoins, il existe un corps de connaissances toxicologiques et épidémiologiques suggérant fortement l'existence de relations entre certains cancers respiratoires et la pollution d'origine automobile (CFHA, 1994), et une réduction de la survie en cas d'exposition prolongée à un air pollué (Dockery, 1993).

### **E. Une perception qui évolue**

Si la pollution atmosphérique ne fait pas partie des principales menaces pour la santé perçues par la population, une enquête réalisée en France en 1995 sur un échantillon de mille personnes (CSHPF, 1995) montre que, parmi les problèmes d'environnement en milieu urbain, la qualité de l'air arrive en tête des préoccupations (30 % des personnes interrogées), loin devant les problèmes liés à la qualité de l'eau (7 %), aux déchets (4 %) ou au nucléaire (1,6 %).

Mais, paradoxalement, cette attention portée à la qualité de l'air ne s'est pas accompagnée de la connaissance des principaux facteurs de la pollution atmosphérique, et les effets sur la santé de la pollution atmosphérique sont généralement mal connus. Les dangers liés à l'environnement font donc l'objet d'une prise de conscience et il est clair que les préoccupations ne sont plus simplement d'ordre esthétique ou écologique au sens strict. L'impact sur la santé fait désormais l'objet d'une attention croissante.

Pour plus de 70 % des personnes interrogées, la qualité de l'air dans les villes s'est dégradée au cours des vingt dernières années et l'automobile est reconnue aujourd'hui comme la principale source de pollution atmosphérique (50 %). Cette prise de conscience s'accompagne d'une forte adhésion aux discours sur la nécessité de modifier les habitudes modales de déplacement et de développer les recherches techniques visant à réduire les émissions automobiles, la pollution atmosphérique n'étant perçue ni comme une fatalité, ni comme la rançon obligatoire du progrès.

Cependant, si pour les problèmes de maladies transmissibles comme le sida, ou pour certains problèmes d'environnement comme le recyclage et l'élimination des déchets, l'implication individuelle est largement admise, pour la pollution de l'air, les personnes interrogées jugent encore leur responsabilité comme « marginale ». Il s'agit là d'un important défi à relever pour engager une politique publique de réduction des risques de la pollution atmosphérique.

## **F. Des outils de surveillance insuffisants**

Jusqu'à présent, la surveillance de la pollution atmosphérique s'est appuyée principalement sur les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Initialement orienté sur la surveillance des niveaux de polluants à proximité des sources industrielles et liés au chauffage, le dispositif de surveillance a été progressivement adapté et rénové, notamment pour prendre en compte la pollution d'origine automobile et la pollution photochimique.

Grâce en particulier au support financier de la taxe parafiscale de la pollution atmosphérique, de nouveaux réseaux ont été créés, d'autres ont été modernisés. La mise en place de nouveaux équipements, complétée par une politique d'assurance qualité des données s'appuyant notamment sur les compétences et les moyens du Laboratoire Central de la Qualité de l'Air, a permis d'accroître à la fois la couverture spatiale des réseaux de mesure (plus de 500 stations automatiques existent à ce jour en France) et la fiabilité des données (Ademe, 1994). Mais de nombreuses substances polluantes de l'air ne sont toujours pas surveillées systématiquement, comme l'aérosol acide, les composés organiques volatils (hydrocarbures aromatiques mono-

cycliques, aldéhydes etc.), les métaux lourds, ou les composés organiques persistants (hydrocarbures polycycliques aromatiques etc.), et des villes importantes ne disposent pas encore de réseau de surveillance (quatre villes de plus de 250 000 habitants et 20 villes de plus de 100 000 habitants) (Richert, 1995).

L'analyse de ces données par le Service des Observatoires et des Réseaux de Mesure de l'Ademe permet d'estimer les tendances d'évolution des concentrations des polluants de l'air.

Il apparaît ainsi que si les concentrations de  $\text{SO}_2$  et, dans une moindre mesure, des particules en suspension sont en diminution permanente depuis les quatre dernières décennies (à Paris intra muros, par exemple, les moyennes annuelles de  $\text{SO}_2$  ont été divisées par huit depuis les années 1950), l'évolution des concentrations des oxydes d'azote ne montre pas de tendance à la baisse.

Quant à la pollution par l'ozone, les problèmes liés au choix d'implantation des sites de mesures et le nombre encore trop limité de stations rendent très difficile l'évaluation des tendances d'évolution (Ademe, 1994).

Les données fournies par les réseaux de mesure permettent également de répertorier les dépassements des valeurs fixées par le Conseil des Communautés Européennes ou recommandées par l'OMS pour les principaux polluants (OMS, 1987). Par exemple pour l'ozone, la valeur seuil OMS sur 1-h ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été dépassée plus de 20 % des jours de l'été 1992 à Fos-sur-mer, au sud de Grenoble et en région Ile-de-France (Ademe, 1994).

Il apparaît ainsi clairement aujourd'hui en France, comme partout dans le monde, que les problèmes de pollution atmosphérique ont radicalement changé depuis les années 1970. Les pointes de pollution hivernale et locales dues au  $\text{SO}_2$  et aux poussières tendent à faire place à des smogs d'été, ou à des pollutions plus complexes et diffuses, riches en hydrocarbures, oxydes d'azote, composés oxydants et très fines particules. Le caractère régional de la pollution de l'air et sa capacité à se produire sur de longues distances sont également de plus en plus marqués, celle-ci touchant des zones étendues et le milieu rural.

La pollution due aux déplacements des biens et des personnes est désormais prépondérante, tout particulièrement dans les zones urbaines, et la circulation automobile est ainsi devenue l'un des principaux responsables des effets de la pollution urbaine sur la santé des populations exposées (Ademe, 1995 ; OMS, 1992).

La surveillance de la qualité de l'air a pour objectif « d'évaluer la survenue, la distribution et l'évolution des niveaux de polluants responsables de nuisances, de maladies ou d'accidents, et d'identifier les situations où les individus sont exposés à des niveaux inappropriés mais contrôlables de polluants spécifiques ».

Cependant, le passage des mesures effectuées par les réseaux de la surveillance de la qualité de l'air à l'estimation des risques pour les populations exposées soulève plusieurs problèmes, et les données fournies par ces réseaux ne répondent que partiellement à cet objectif (Quénel, 1995). Surveiller le milieu, dans une optique sanitaire, suppose en effet que les données collectées soient fiables, valides et représentatives de l'exposition des populations. Cette surveillance suppose également qu'il existe des effets sur la santé « spécifiques » du polluant surveillé et que la relation dose-réponse soit connue (si cette relation est bien établie, on peut supposer que la diminution de l'exposition entraînera une réduction de la maladie ou de l'effet adverse ne nécessitant pas d'être documentée). Enfin, cette approche suppose que les valeurs limites d'exposition retenues pour identifier les situations à risque soient valides. La surveillance de la qualité de l'air constitue donc davantage un outil de gestion des risques environnementaux permettant la mise en œuvre de mesures de contrôle et le « pilotage » de ces actions qu'un outil de surveillance des risques pour la santé à proprement parler, d'autant que cette surveillance ne vise qu'un petit nombre de polluants dont l'effet sur la santé est connu (les contraintes techniques de la métrologie, les coûts, mais aussi les impératifs de la réglementation expliquent cet état de fait).

## **II. OBJECTIFS PRIORITAIRES**

Les objectifs généraux d'une politique de réduction de la pollution atmosphérique sont de faire en sorte de :

- diminuer le nombre de personnes exposées, ou susceptibles d'être exposées, à des concentrations de polluants atmosphériques entraînant un danger pour la santé à court ou à long terme ;
- diminuer la fréquence et la gravité des maladies respiratoires associées à la pollution de l'air dans la population générale, et plus particulièrement au sein des groupes les plus sensibles.

Pour atteindre ces objectifs généraux, des objectifs spécifiques doivent être poursuivis de manière prioritaire, en gardant à l'esprit que le tabagisme reste, de loin, le principal facteur de risque pour la santé en terme de source d'exposition aux polluants de l'air. Ces objectifs doivent s'inscrire dans le contexte communautaire européen de réduction des émissions, de renforcement de la surveillance et des activités de recherche.

### **A. Réduire les principales sources d'émission**

1. Maîtriser le développement des transports et des émissions automobiles, principales sources actuelles de pollution de l'air en milieu urbain, malgré les efforts tech-

nologiques mis en œuvre par les industriels pour réduire les émissions unitaires (SFSP 1996). Cette maîtrise passe par :

- une politique d'aménagement urbain prenant en compte les risques pour la santé liés à la pollution atmosphérique et qui, notamment, organise l'habitat et les activités économiques autour de modes de transports collectifs ;
- le développement accéléré des transports en commun dans les villes et entre les cités, ainsi que des transports piétonniers et en vélo pour lesquels un financement pourrait être dégagé de la taxe sur les carburants ;
- une politique active et intégrée de restriction de l'accès des centres urbains aux véhicules de tourisme et utilitaires ;
- un effort public sensiblement accru pour favoriser le développement du transport de marchandise par rail (développement du ferroutage) ;
- la multiplication des contrôles routiers des gaz d'échappement des véhicules de tourisme et utilitaires, avec obligation de réduction des émissions (constitution d'un fichier national des procès-verbaux avec amende en cas de récidive) ;
- une politique volontariste, notamment fiscale, encourageant le développement de véhicules utilisant des énergies moins polluantes que l'essence et le gazole (GPL, gaz naturel, électricité), en particulier pour les flottes captives des services publics et des grandes entreprises.

2. Limiter les émissions industrielles (y compris sur le lieu de travail) :

- en équipant les installations émettrices de dispositifs modernes de traitement des fumées et des gaz polluants, et en donnant priorité aux procédés de fabrication reposant sur les meilleures technologies disponibles ;
- en élargissant l'assiette de la taxe parafiscale (COV, poussières etc.) ;
- en consolidant le rôle de l'Ademe dans le financement des investissements de réduction des émissions.

## **B. Renforcer la surveillance environnementale et de santé publique**

### **1. Surveillance environnementale**

- tout en gardant la forme juridique associative actuelle, assurer un meilleur équilibre entre les trois collèges représentant l'Etat, les collectivités locales et les opérateurs potentiellement pollueurs, et associer systématiquement les associations de prévention et de défense de l'environnement ;
- impliquer de façon systématique les professionnels de santé publique à l'organisation et la gestion de la surveillance de la qualité de l'air, aux niveaux national et local ;

- assurer une plus grande indépendance financière des réseaux de mesure vis-à-vis des industriels ;
- définir rapidement, au niveau national, une stratégie d'échantillonnage définissant les critères de choix d'implantation des capteurs des réseaux de surveillance afin de mieux caractériser l'exposition de la population à la pollution urbaine de fond d'une part, et aux pollutions de proximité d'autre part ;
- installer progressivement, d'ici cinq ans, un réseau de surveillance de la qualité de l'air dans toutes les agglomérations urbaines de plus de 100 000 habitants, ou quand il existe une situation locale particulière (grande voirie, installation industrielle fortement émettrice) ;
- développer un réseau national de surveillance de la pollution de fond en milieu rural, distant des sources émettrices ;
- augmenter rapidement le nombre des équipements mobiles de surveillance permettant d'évaluer les niveaux de pollution atmosphérique sur des sites non équipés, de mieux mesurer l'exposition des populations résidant dans des zones particulièrement polluées, et de contribuer à l'évaluation des risques en cas d'émissions accidentelles ;
- développer des indicateurs plus spécifiques des principales sources de pollution (automobile, transports diesel, industrie, foyers fixes, etc.).

## **2. Surveillance de santé publique**

- mettre en place des systèmes de surveillance épidémiologique à partir de données de mortalité (urgences hospitalière ou ambulatoire, d'activité en médecine de ville, etc.). Cette surveillance permettra de quantifier l'importance des pathologies susceptibles d'être liées aux polluants atmosphériques, d'en estimer l'impact sur la santé, de procéder à une véritable évaluation des risques des polluants atmosphériques ambiants, et d'orienter la politique de santé publique dans ce domaine ainsi que la politique de surveillance de la qualité de l'air. Cette surveillance devra reposer sur une stratégie définie au niveau national, et le rôle du Réseau National de Santé Publique devra être consolidé pour aider à sa mise en place, expertiser les résultats et en faire périodiquement la synthèse ;
- cette surveillance épidémiologique devra prendre en compte l'ensemble des facteurs du comportement aérien (facteurs biologiques et chimiques) afin, notamment, de mieux connaître les interactions entre pollens et pollutions atmosphériques, et apprécier l'importance relative de ces facteurs de risque sur la santé ;

- évaluer et surveiller la perception et les comportements des populations vis-à-vis des problèmes, notamment de santé, liés à la pollution atmosphérique, afin de guider les politiques d'information et de sensibilisation.

## **C. Promouvoir la formation et l'information**

### **1. Information**

- publier annuellement un rapport sur la qualité de l'air, l'exposition de la population à la pollution atmosphérique et les résultats des réseaux de surveillance épidémiologique ;
- développer l'information du public, des élus et des professionnels concernés, notamment à l'occasion du dépassement des valeurs de références de la qualité de l'air, dans un double objectif de protéger les sujets les plus sensibles et d'initier dans la population une prise de conscience en l'informant sur les sources responsables de la pollution de l'air (y compris les sources diffuses telles que les véhicules automobiles), les niveaux d'exposition, les effets sur la santé, la signification des valeurs limites d'exposition, et les stratégies de lutte possibles aux niveaux individuel et collectif ;
- favoriser la création, autour de sites industriels potentiellement émetteurs de polluants atmosphériques, de commissions locales d'information (élus locaux, associations, riverains etc.) représentées dans les comités de gestion des réseaux.

### **2. Formation**

- mettre en place des formations pour les professionnels (spécialistes de l'environnement, de la santé, de l'urbanisme etc.) et les élus, visant à développer une culture commune « environnement-santé-pollution atmosphérique » parmi l'ensemble des partenaires ;
- préparer à la gestion de crises en organisant des cellules opérationnelles d'intervention et en préparant des protocoles d'évaluation de situations d'urgence et de gestion des risques.

## **D. Développer la recherche pour connaître les risques et les expositions**

- Renforcer le potentiel de recherche dans le domaine de l'écosanté ;
- Développer l'utilisation de la méthodologie d'évaluation des risques et de l'impact sanitaire dans le domaine de la pollution atmosphérique ;

- Développer la méthodologie des mesures d'exposition individuelle afin, notamment, de mieux caractériser les situations d'exposition maximale ;
- Réaliser des études visant à :
  - mieux connaître les facteurs de sensibilité et identifier les groupes vulnérables ;
  - mieux apprécier les effets sanitaires retardés ;
  - préciser et quantifier les risques neuro-comportementaux ;
  - évaluer les conséquences sur la santé des interactions entre les différents polluants (notamment chimiques et biologiques) ;
  - évaluer le coût médico-social de la pollution atmosphérique ;
- Réaliser à intervalles réguliers des synthèses des connaissances disponibles et en assurer une large diffusion auprès de tous les professionnels concernés..

## **E. Organisation administrative et réglementaire**

### **1. Administrative**

- Mettre en place une politique volontariste de lutte contre la pollution atmosphérique ;
- Réactiver la Commission interministérielle de coordination de lutte dans le domaine de la pollution atmosphérique ;
- Instituer une présentation annuelle d'un rapport sur la qualité de l'air devant le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, ainsi qu'une consultation systématique de cette instance lors de l'élaboration de textes nationaux ou européens ;
- Instaurer au niveau des Conseils départementaux d'hygiène, qui doivent être destinataires d'un rapport annuel concernant la situation locale de la qualité de l'air et des effets sur la santé, un débat où les différents représentants (industriels, élus, techniciens, écologistes, associations, etc.) puissent confronter leur point de vue et discuter des niveaux « acceptables » de pollution atmosphérique ;
- Elaborer des protocoles d'alerte en cas de dépassement des valeurs limites pour l'ensemble polluants surveillés.

### **2. Réglementaire**

- Remplacer la loi du 2 août 1961 relative à la lutte contre la pollution atmosphérique par une nouvelle loi sur l'air prenant en compte l'ensemble des nouvelles problématiques, définissant en particulier des objectifs de qualité

les modalités de surveillance environnementale et épidémiologique et de l'information du public, les principes de lutte contre la pollution de l'air et les moyens nécessaires à son financement ;

- Respecter les valeurs limites et tendre le plus rapidement possible vers les valeurs guides proposées par l'OMS ;
- Proposer au niveau européen des valeurs limites pour les polluants reconnus toxiques mais non encore réglementés, et mettre en place leur surveillance systématique ;
- Rendre obligatoire la réalisation d'études d'impact incluant l'évaluation des risques sanitaires pour l'implantation des industries et des infrastructures faisant courir un risque pour la santé des populations ;
- Renforcer le contrôle des émissions fixes et diffuses.

### III. OBSTACLES À SURMONTER

Pour atteindre tous ces objectifs, cela implique autant une initiative forte de l'Etat, qu'une volonté politique courageuse des élus locaux. Jusqu'à présent les risques pour la santé liés aux pollutions atmosphériques ambiantes ont été souvent sous-estimés. Actuellement, la prise de conscience, par les citoyens et les acteurs économiques, du danger environnemental et sanitaire représenté par les pollutions atmosphériques ambiantes doit être un facteur de motivation des décideurs publics.

Cette prise de conscience doit maintenant s'accompagner d'une meilleure connaissance des facteurs des pollutions atmosphériques et de leurs effets sur la santé, ainsi que des actions que tout à chacun peut entreprendre pour lutter contre la pollution atmosphérique. C'est à cette condition que des modifications de comportement de tous les acteurs pourront aboutir. Cela nécessite que les professionnels de santé publique s'impliquent davantage dans ce champ environnemental afin de pouvoir informer et former l'ensemble des acteurs.

### BIBLIOGRAPHIE

ADEME : « La qualité de l'air en 1992. Zones urbaines, industrielles et rurales ». Rapport Ademe 1994 ; 147 p. et annexes.

ADEME : « La pollution automobile et ses effets sur la santé. Etat des connaissances. Interrogations et propositions ». Rapport Ademe, 1995 ; 43 p.

Commission Fédérale de l'Hygiène de l'Air (CFHA) : « Risques cancérigènes des gaz d'échappement des moteurs diesel et moteurs à essence ». Rapport de l'Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et des Paysage. Berne (Suisse) 1994 ; 33 p.

CSHPF : « Particules en suspension dans l'atmosphère : effets sur la santé et proposition pour une révision des valeurs limites ». Rapport du ministère des Affaires Sociales de la Santé et de la Ville 1994, 82 p.

CSHPF : « L'ozone, indicateur de la pollution photochimique, en France. Evaluation des risques sur la santé. Mesures de prévention et de protection. Stratégie de communication ». Rapport du ministère des Affaires Sociales de la Santé et de la Ville 1995, 152 p et annexes.

DOCKERY D.W., POPE A., XU X. *et al.* : « An association between air pollution and mortality in six U.S. cities ». *The New England Journal of Medicine*, 1993 ; 329 (24) : 1753-1759.

ERPURS : « Impact de la pollution atmosphérique urbaine sur la santé en Ile-de-France : 1987-1992 ». Rapport ORS Ile-de-France 1995, 104 p.

*Extrapol* n° 1 : « Effets de l'ozone troposphérique chez l'enfant ». *Pollution Atmosphérique*, 1995, janvier-mars, I-XVI.

*Extrapol* n° 2 : « Particules et mortalité ». *Pollution Atmosphérique*, 1995, avril-juin, I-XVI.

OMS : « Air quality guidelines for Europe ». WHO regional publications, 1987 ; *European series* n° 23.

OMS : « Véhicules à moteur et pollution atmosphérique. Impact sur la santé publique et mesures d'assainissement ». Rapport OMS 1992 ; 256 p.

POPE A., DOCKERY D.W., SPENGLER J.D. *et al.* : « Respiratory health and PM10 pollution ». *American Review of Respiratory Disease*, 1991 ; 144 : 668-674.

QUÉNEL P. : « Surveillance de santé publique et environnement ». *Revue d'Epidémiologie et de Santé publique*, 1995 ; 43 : 412-422.

QUÉNEL P., ZMIROU D., LE TERTRE A. *et al.* : « Impact de la pollution atmosphérique urbaine de type acido-particulaire sur la mortalité quotidienne à Lyon et sur l'agglomération parisienne ». *Santé publique*, 1995, 4 : 363-376.

RICHERT Ph. : « Rapport sur les évolutions souhaitables pour le dispositif national de surveillance de la qualité de l'air », mai 1995, 174 p et annexes.

SCHWARTZ J. : « Mortality and air pollution in London : a time series analysis ». *American Journal of Epidemiology*, 1990 ; 131 : 185-194.

SCHWARTZ J. : « Air pollution and daily mortality : a review and meta analysis ». *Environmental Research*, 1994 ; 64 : 36-52.

SFSP : « La pollution atmosphérique d'origine automobile et la santé publique » Coll. Santé et Société, 1996.