

LE MAL DE L'AIR

LES COMPOSANTS DE L'ATMOSPHÈRE SONT POUR LA PLUPART INDISPENSABLES À LA VIE. CERTAINS SONT NOCIFS ET CONSIDÉRÉS COMME DES POLLUANTS LORSQUE LEUR CONCENTRATION EST SUFFISANTE POUR PRODUIRE UN EFFET NÉFASTE QUANTIFIABLE SUR LES ÊTRES VIVANTS ET LES MATÉRIEAUX. UNE DES DIFFICULTÉS RÉSIDE DANS LA MESURE DES IMPACTS SUR LE SYSTÈME RESPIRATOIRE DES ENFANTS EN ZONE URBAINE, SUR LE DÉVELOPPEMENT DES FORÊTS OU BIEN ENCORE SUR LES FAÇADES DES MONUMENTS HISTORIQUES. UNE COOPÉRATION INTERNATIONALE S'EST ORGANISÉE POUR METTRE AU POINT DES DISPOSITIONS JURIDIQUES ET TECHNIQUES DE SURVEILLANCE, DE PRÉVENTION OU DE MAÎTRISE DE LA POLLUTION DE L'AIR.

SOURCES MULTIPLES, EFFETS LOCAUX OU PLANÉTAIRES

La présence de polluants dans l'atmosphère est due au rejet de matières solides, liquides ou gazeuses, provenant de sources très diverses. Il existe une typologie des sources selon qu'elles sont naturelles (volcans, marécages) ou anthropiques, c'est-à-dire résultant des activités domestiques, industrielles ou agricoles. Elles sont ponctuelles quand elles proviennent de cheminées par exemple ou diffuses lorsqu'elles émanent d'une surface assez importante (zones marécageuses, océans, zones cultivées...). Enfin, les sources sont fixes (usines) ou mobiles (avions, automobiles...).

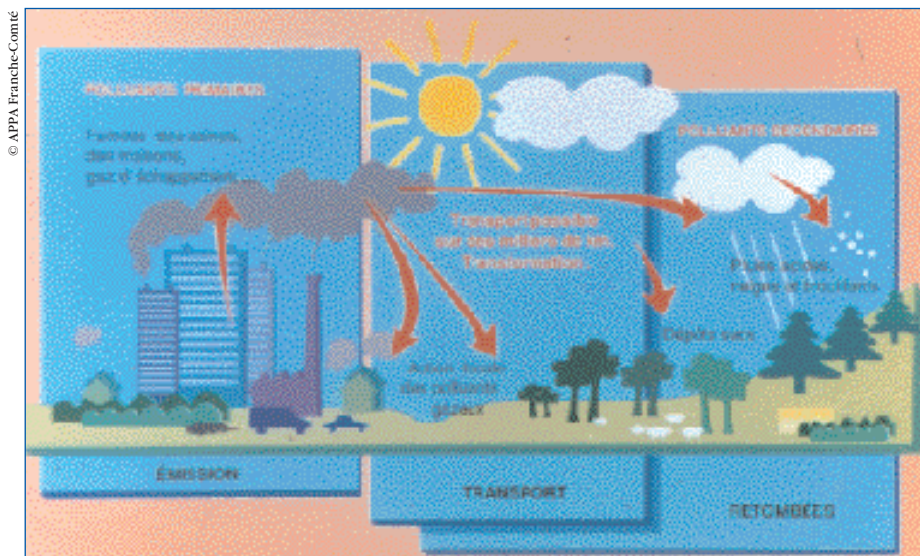
Les polluants peuvent être émis directement de la Terre ou résulter de transformations chimiques dans l'atmosphère. Si la pollution est relativement stabilisée au-dessus des sources d'émission, on parle de pollution locale (pots d'échappement des voitures...). En revanche, lorsque les effets peuvent être observés loin des sources, il s'agit de pollutions continentales (formation d'ozone troposphérique ou de pluies acides). Enfin, les pollutions globales affectent la Terre dans son ensemble (diminution de l'ozone stratosphérique ou augmentation de l'effet de serre).

Les polluants peuvent être piégés dans des puits qui en masquent alors les effets néfastes potentiels dans l'atmosphère. Ainsi, le gaz carbonique est capté par les végétaux ou dissous dans les océans.

Des inventaires d'émissions sont réalisés en classant les rejets par type de polluant, par type de source, pour une période et une répartition géographique données. Ainsi, l'inventaire CORINAIR, géré en France par le CITEPA (cf. *Pour en savoir plus* p.8), donne une estimation annuelle et systématique des rejets pour les principaux polluants de 27 pays d'Europe.

OZONE : NE PAS CONFONDRE STRATOSPHERIQUE AVEC TROPOSPHERIQUE

L'ozone se trouve à l'état naturel dans la stratosphère (cf. *Repères* n°10). Il y a une



Les différentes étapes parcourues par les polluants

vingtaine d'années, des nouvelles techniques de détection ont permis de révéler une diminution périodique de la quantité d'ozone stratosphérique, attribuée aux rejets de chlorofluorocarbones (CFC) et corrélée aux saisons. Mais l'ozone peut se trouver dans la troposphère lorsqu'il résulte de la transformation de polluants précurseurs comme les hydrocarbures et les oxydes d'azote (issus en majorité de la pollution automobile) sous l'effet du rayonnement solaire. On parle de pollution photochimique. L'ozone devient alors un véritable poison pour les êtres vivants.

ATTENTION, NE PAS RESPIRER

Dorénavant, chacun d'entre nous a le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé (loi Lepage, voir *interview p.1*). L'influence des polluants sur la santé des hommes est très difficile à évaluer avec précision. En premier lieu, les émissions polluantes sont aussi nombreuses que différentes. Ensuite, l'atmosphère, en constant mouvement, subit des facteurs climatiques imprévisibles et se charge sans cesse de nouveaux contaminants. Toutefois, en France, une étude (ERPURS) a été publiée en 1994 par l'Observatoire Régional de la Santé en

Ile-de-France. Elle a permis de mieux cerner les liens à court terme entre des problèmes de santé et les expositions prolongées à des concentrations élevées pour certains polluants. Les manifestations affectent en premier lieu les personnes les plus vulnérables : enfants en bas âge, personnes âgées ou atteintes de bronchites chroniques, d'asthme ou d'emphysème. Les polluants les plus préoccupants pour la santé sont liés aux transports. Si la pollution de l'air ne peut être tenue seule pour responsable de l'augmentation de l'apparition des crises d'asthme, son rôle aggravant est, lui, avéré. Au dire des médecins, des études plus précises et concordantes sont indispensables.

LA TERRE SOUS SERRE

Les émissions croissantes de méthane, de dioxyde d'azote, de dioxyde de carbone et de CFC accentuent l'effet de serre naturel qui maintient la surface terrestre à une température constante. Et, parallèlement, on constate une augmentation progressive de la température moyenne à la surface de la terre. L'explication de ce phénomène et ses conséquences donne lieu à de nombreuses hypothèses d'experts. Est-il dû à l'augmentation des

gaz à effet de serre ? A l'évolution naturelle du climat ? A l'activité du soleil ? Le troisième millénaire verra-t-il la fonte des calottes glaciaires ? Quels que soient les facteurs en cause, la réduction des gaz à effet de serre et les économies d'énergie – à la portée de tous – pourraient contribuer à ralentir ce phénomène de réchauffement.

LA PRÉVISION, UNE ARME EFFICACE CONTRE LA POLLUTION DE L'AIR ?

D'ici l'an 2 000, tout le territoire français sera quadrillé par un dispositif de surveillance de la qualité de l'air. Cette mesure permettra aux citoyens de se protéger en cas de pointe de pollution, ou de renoncer à utiliser leur voiture individuelle. L'ADEME (cf. p.8) coordonnera tout le dispositif français. Actuellement, l'information sur la qualité de l'air est diffusée en fin de journée, voire à J+1. Parvenir à une prévision de J-1 est donc désormais un objectif important.

LA LUTTE S'ORGANISE AU NIVEAU INTERNATIONAL

En 1979 la convention-cadre de Genève sur la pollution transfrontalière à longue distance a donné le coup d'envoi d'une série de protocoles : le protocole d'Hel-sinki en 1985 pour réduire les émissions de SO₂, celui de Sofia en 1988 pour stabiliser les émissions de NO_x et celui de Genève en 1991 pour diminuer les rejets de COV (- 30% avant 1999).

D'autres conventions ont marqué les années 80-90 : la convention-cadre de Vienne en 1985 sur la protection de la couche d'ozone ; le protocole de Montréal en 1987 et l'Amendement de Londres, en 1996 qui prévoient l'élimination totale des CFC avant l'an 2000. Leur utilisation est déjà interdite depuis quelques années en Europe et aux Etats-Unis. Mais le cheminement des gaz est très lent...

La Directive européenne pour la qualité de l'air ambiant prévoit d'établir des valeurs limites (fixées pour prévenir ou réduire les effets nocifs pour la santé et l'environnement) et des seuils d'alerte (au-delà desquels une exposition même brève est risquée) assorties d'une information au public pour le SO₂, les particules fines ou à suspension, le NO_x, le plomb (en 1997), et l'ozone (avant mars 1998). D'autres polluants (métaux lourds, benzène, CO, arsenic...) seront pris en compte avant fin 1999. Cinq ans après la convention-cadre sur les change-

Les principaux polluants et leurs sources

Origine

Effets

<p>le Dioxyde de Soufre – SO₂ Combustion de combustibles et de carburants fossiles soufrés : fuels, charbons, volcans processus biologiques en milieu marin.</p>	<p>En présence d'humidité, et après oxydation, formation d'acide sulfurique contribuant à la formation de pluies acides. </p>
<p>les Oxydes d'Azote – NO_x Véhicules (environ 75%), installations de combustion. Les émissions naturelles ne sont pas négligeables mais elles sont encore mal connues.</p>	<p>Précurseurs de la formation d'ozone troposphérique. Contribution directe aux pluies acides, indirecte à l'augmentation de l'effet de serre par le biais de l'ozone. </p>
<p>l'Ozone – O₃ Résulte de la transformation de NO_x et de COV en présence des rayons du soleil.</p>	<p>Contribution à l'effet de serre. </p>
<p>le Monoxyde de Carbone – CO </p> <p>Combustion incomplète des combustibles et des carburants.</p>	
<p>le Dioxyde de Carbone – CO₂ Combustibles, carburants, agriculture et processus naturels.</p>	<p>Forte contribution à l'effet de serre.</p>
<p>les Poussières – particules, aérosols, fumées </p> <p>Substances organiques ou minérales d'origine volcanique ou industrielle, issues du chauffage, d'incinérations, des véhicules. Distinguer les particules fines (moteurs diesel ou vapeurs industrielles condensées) et les particules grossières (chauffées, combustion et procédés industriels).</p>	
<p>l'Acide Chlorhydrique – HCl </p> <p>Incinération des ordures ménagères (PVC) et combustion du charbon.</p>	<p>Contribution à l'acidité de l'atmosphère.</p>
<p>les Composés Organiques Volatils – COV </p> <p>Hydrocarbures Evaporation des bacs de stockage pétroliers, remplissage des réservoirs automobiles.</p> <p>Composés Organiques Procédés industriels, combustion incomplète de combustibles et de carburants.</p> <p>Solvants Peintures, encres, nettoyage de surfaces métalliques.</p> <p>Méthane - CH₄ Fermentations entériques des bovins, cultures du riz ; marécages, décompositions de molécules organiques.</p> <p>CloroFluoroCarbones – CFC Mousses synthétiques, installations de réfrigération, bombes à propulser.</p> <p>Hydrocarbures Naturels Forêts de Pins (pinède), forêts d'abres à feuilles caduques (isoprène).</p>	<p>Précurseurs de la formation d'ozone troposphérique (hydrocarbures, composés organiques, solvants et hydrocarbures naturels).</p> <p>Le CH₄ augmente l'effet de serre. </p>
<p>les Métaux Lourds – plomb, zinc, cadmium, cuivre... </p> <p>Trafic automobile, incinérations d'ordures ménagères, combustion de certains charbons.</p>	<p>Destructeurs de l'ozone stratosphérique, contribution à l'augmentation de l'effet de serre.</p>

= danger pour la santé

ments climatiques de Rio pour stabiliser les gaz à effet de serre, l'heure est au bilan (juin 1997 à New-York).

D'UNE POLLUTION COLLECTIVE À UNE POLLUTION INDIVIDUELLE

L'origine de la pollution de l'air a beaucoup évolué depuis les années 80. Les émissions industrielles ont nettement diminué sous la pression d'un arsenal de mesures anti-pollution, accompagné de l'utilisation croissante du nucléaire (en France), du gaz, de l'électricité, des techniques performantes de dépollution des cheminées d'évacuation des usines et de

développement des éco-industries. Disparus à cause des émanations acides de la révolution industrielle, les lichens ont d'ailleurs fait leur réapparition en 1990 dans le jardin du Luxembourg. Notons au passage l'usage de végétaux comme bio-indicateurs de la pollution de l'air : par exemple certaines mousses permettent de mesurer les dépôts en métaux lourds. Les émissions liées aux transports en revanche sont en accroissement constant et rapide. La maîtrise de cette pollution automobile repose à la fois sur un changement des comportements individuels, et, parallèlement, nécessite une concertation entre les urbanistes, les industriels, les chercheurs, les politiques ou les ingénieurs.