

LES ECHOS DE SAINT-MAURICE

Edition numérique

Henri MICHELET

La qualité de l'air, problème de notre temps

Dans *Echos de Saint-Maurice*, 1985, tome 81, p. 97-111

© Abbaye de Saint-Maurice 2013

La qualité de l'air, problème de notre temps

Une opinion a fréquemment cours aujourd'hui : le grand mal de notre temps c'est la pollution de l'air. La pollution c'est l'envers du progrès. Faudra-t-il se résigner devant ces affirmations qui paraissent contraignantes ? Devrions-nous accepter de faire grandir notre civilisation en l'asphyxiant, comme s'il fallait payer en saleté chaque progrès, chaque confort patiemment acquis ? — Face à ce danger, l'alerte a été donnée en haut lieu.

Le dépérissement des forêts et le smog constaté en plusieurs régions ont, pour ainsi dire, tiré la sonnette d'alarme. Le Conseil fédéral et les Chambres se sont longuement penchés sur ces problèmes. Ils ont déjà envisagé et préconisé des moyens qui devraient stopper le mal.

Mais avant d'énumérer les quelques remèdes proposés, essayons de lier plus ample connaissance avec l'atmosphère et avec les polluants qui l'inondent de plus en plus, considérés comme les responsables « de tous les maux ».

Dans la zone de la vie

Chaque écolier connaît bien la composition de « l'homosphère », habitat de l'homme. Dans cette région atmosphérique qui entoure la terre sur une centaine de kilomètres, l'air a une composition à peu près constante. Il est formé, en volume, de 21 % d'oxygène, 78 % d'azote, 1 % d'argon et d'autres gaz rares ; il contient aussi de la vapeur d'eau en quantité variable et environ 3/10000 de gaz carbonique.

Au point de vue de la vie, l'oxygène paraît être l'élément le plus important, car il est indispensable à la respiration. L'oxygène a été formé autour de la terre il y a trois à quatre cents millions d'années. Le dépôt en quantités énormes de combustibles fossiles — charbon, pétrole et gaz naturel — est responsable de la teneur en oxygène de l'atmosphère. Trois phénomènes principaux contribuent au maintien de l'équilibre de l'oxygène atmosphérique : les combustions et la respiration consomment d'énormes quantités d'oxygène ; mais l'assimilation chlorophyllienne, agissant en sens contraire, restitue l'oxygène à l'atmosphère.

Le deuxième élément constituant l'atmosphère, l'azote, joue un rôle moins apparent. Il est pourtant nécessaire aux organismes pour fabriquer leurs protéines. Je ne retiendrai que l'essentiel du cycle complexe qui permet aux animaux et aux végétaux de puiser l'azote nécessaire à leur organisme. Les plantes absorbent l'azote, soit par fixation directe de l'azote atmosphérique par l'intermédiaire des « bactériacées » contenues dans les nodosités des racines des légumineuses, soit par assimilation des substances azotées renfermées dans les engrais (fumiers ou engrais chimiques). Absorbés par les animaux, les protides végétaux sont transformés en protides animaux (viande, lait, par exemple). Les litières végétales et les déjections animales, les cadavres des animaux et des végétaux restituent au sol l'azote organique.

Le troisième corps qui joue un rôle important dans le cycle de la vie est le gaz carbonique ou dioxyde de carbone. Formé de carbone et d'oxygène, ce gaz existe en très faible quantité dans l'atmosphère, soit à raison de trois pour dix mille. Produit par toutes les combustions et par la respiration, le dioxyde de carbone est absorbé par l'assimilation chlorophyllienne. Les eaux, qui en dissolvent une grande quantité sous forme de bicarbonate de calcium, jouent aussi le rôle de régulateur du gaz carbonique.

Ainsi depuis des millions d'années l'équilibre est maintenu entre ces principaux constituants de l'atmosphère. Les conditions résultant de cet état de choses ont permis le développement de la vie. Mais voici que l'ère industrielle risque de perturber le cycle naturel. Une dualité apparaît de plus en plus forte : d'une part l'exploitation toujours plus poussée des combustibles fossiles, charbons et pétroles, se montre comme bénéfique ; elle apporte facilité et confort ; d'autre part, la combustion de ces produits est responsable en grande partie de la pollution qui met en danger la vie.

Les principaux responsables de la pollution

Diverses sources déversent continuellement des quantités importantes de polluants dans l'atmosphère : ce sont les foyers industriels et les foyers domestiques d'une part, les échappements des véhicules automobiles d'autre part. En outre, dans les régions fortement industrialisées, les usines répandent des produits spécifiques liés à leur genre de fabrication. Les déchets radioactifs provenant des centrales nucléaires causent aussi quelques soucis aux organismes chargés de la santé publique. Je me limiterai dans mon article aux dangers les plus communs.

Les gaz rejetés dans l'atmosphère proviennent principalement de la combustion des charbons, de l'essence et du mazout. Ces combustibles, appelés hydrocarbures parce qu'ils sont constitués essentiellement de carbone et d'hydrogène, renferment aussi en quantités variables d'autres éléments comme le soufre, l'azote, le fluor, etc., qui ne sont pas sans jouer un rôle important dans la pollution. Dans leur combustion, ces éléments des hydrocarbures se combinent avec l'oxygène de l'air et forment des gaz nocifs. L'énumération de quelques propriétés des principaux d'entre eux nous fera comprendre leur nocivité.

Le dioxyde et le trioxyde de soufre (SO₂ et SO₃)

Le dioxyde et le trioxyde de soufre comptent parmi les polluants les plus nocifs. On exprime les proportions d'atomes qui composent ces corps par des symboles chimiques affectés d'un indice. S désigne le soufre, O l'oxygène ; on utilisera plus loin C pour le carbone, H pour l'hydrogène et N pour l'azote. Ainsi SO₂ contient un atome-gramme de soufre et deux atomes-grammes d'oxygène ; le SO₃ renferme un atome-gramme de soufre et trois atomes-grammes d'oxygène.

Les gaz SO₂ et SO₃ proviennent de la combustion du soufre contenu dans le charbon et dans les huiles minérales. Les proportions de soufre sont plus ou moins importantes ; elles dépendent de la qualité du combustible ; il peut contenir jusqu'à 6 % de soufre.

Après combustion, le soufre se retrouve en majeure partie dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de soufre ou gaz sulfureux. En dépit des émissions

considérables de ce produit— une raffinerie de pétrole peut en produire 400 à 500 tonnes par jour —, la concentration moyenne du dioxyde de soufre dépasse rarement 2 grammes par mètre cube. Cependant une complication intervient fréquemment: le dioxyde se transforme dans l'atmosphère en trioxyde de soufre. Ensuite ce dernier, captant la vapeur d'eau ambiante, donne naissance à des aérosols d'acide sulfurique, particulièrement dangereux.

Ces transformations peuvent s'exprimer, d'une façon simplifiée, par les équations chimiques suivantes :



Les brouillards formés par ces produits constituent le smog acide (smog, de smoke = fumée et de fog = brouillard) qui a déjà occasionné maints désastres.

Le plus connu et le premier du genre est celui qui s'est passé dans la vallée de la Meuse (Belgique) en 1930.

Au début de décembre 1930, par suite de sa situation géographique et de conditions météorologiques particulières, la vallée de la Meuse a été recouverte d'un brouillard stagnant. De nombreuses industries fortement polluantes, telles que des fabriques sidérurgiques, des verreries et des usines chimiques, ont continué de déverser dans l'atmosphère des fumées et des gaz de toutes sortes. Par suite de l'absence de vent, provenant d'une inversion de température, l'air froid et lourd demeurant à la surface du sol, les gaz polluants sont demeurés cinq jours immobilisés dans la vallée encaissée de la Meuse. De la sorte, leur concentration a pris des proportions inhabituelles. A la suite de cette stagnation du smog, des milliers d'habitants éprouvèrent de graves troubles circulatoires. Les quatrième et cinquième jours, le nombre de décès s'éleva à soixante, soit dix fois plus que pendant la même période des années normales.

Le dioxyde de carbone ou gaz carbonique CO₂

Le gaz carbonique est produit par la respiration, par les fermentations et aussi par les combustions de tous les composés organiques. On a vu ci-dessus par quels facteurs ce gaz est habituellement maintenu en proportion constante dans l'atmosphère. Mais voici qu'aujourd'hui cet équilibre est menacé par suite de quantités énormes de gaz carbonique dégagé par les combustions d'hydrocarbures.

En soi ce gaz n'est pas toxique, mais une atmosphère qui en contient 30 % détermine une asphyxie, car le gaz carbonique du plasma sanguin ne peut plus se dégager. Des accidents se produisent assez souvent, dans les caves non aérées, au moment de la fermentation du raisin.

Selon des auteurs, la lente augmentation de la teneur moyenne de l'atmosphère en gaz carbonique explique le réchauffement actuel du globe. Cet échauffement pourrait provoquer une fusion partielle des régions polaires, ce qui entraînerait une élévation du niveau des mers et la submersion de régions côtières.

Le monoxyde de carbone CO

Les combustions incomplètes, par suite d'insuffisance d'oxygène, au lieu de donner du gaz carbonique, produisent du monoxyde de carbone. Ce gaz, très toxique, est mortel en mélange avec l'air dans la proportion de 0,50 %. En se fixant sur l'hémoglobine du sang, cet oxyde produit la carboxyhémoglobine. Par cette réaction, l'hémoglobine devient inapte à jouer son rôle de véhicule de l'oxygène à travers l'organisme. Des doses importantes d'oxyde de carbone sont susceptibles d'entraîner la mort en quelques heures, par exemple dans l'intoxication par le gaz.

Les foyers industriels, qui sont en général bien réglés, émettent relativement peu de monoxyde de carbone. Il en va déjà différemment avec les foyers domestiques ; les nombreuses intoxications provoquées par les poêles dont on a voulu restreindre le tirage en sont la preuve. Cependant, la source principale de monoxyde de carbone est constituée par les gaz d'échappement des véhicules automobiles, ceux-ci pouvant renfermer jusqu'à 10 % ou même davantage de ce gaz. Ainsi, au milieu du trafic, pendant de courts instants, la quantité de monoxyde de carbone peut dépasser 0,20 gramme par mètre cube.

Les hydrocarbures

L'examen de l'atmosphère des localités permet de déceler des quantités plus ou moins grandes d'hydrocarbures, 2 à 3 mg par mètre cube. Ceux-ci proviennent en partie de l'évaporation des produits pétroliers au niveau des réservoirs et des carburateurs des véhicules à essence. Mais la source principale réside dans la combustion incomplète du carburant pendant le cycle du fonctionnement du moteur. Pour cette raison, on appelle ces polluants des « imbrûlés ».

Cependant, les hydrocarbures dont il vient d'être fait mention ne sont pas les seuls. Les poussières résultant de toutes les combustions en foyers ou dans les cylindres des moteurs renferment des suies et des goudrons parmi lesquels on rencontre des substances cancérigènes. L'émission de ces composés est très générale ; elle se rencontre dans toutes les combustions s'effectuant à température relativement élevée. On a tendance à accuser le moteur Diesel — dont les échappements noirs en certaines circonstances sont bien connus — d'être une source puissante d'hydrocarbures cancérigènes. Des travaux récents ont montré que les émissions des véhicules à essence sont tout aussi dangereuses. Ces émissions, pour être moins visibles, renferment aussi des quantités importantes de ces composés indésirables.

Les oxydes d'azote NO₂ et NO

Le dioxyde d'azote NO₂ et l'oxyde d'azote NO sont des constituants normaux de l'atmosphère. Ils sont produits par les orages et par les éruptions volcaniques. La teneur habituelle de l'air en oxydes d'azote est minime, soit 10 à 20 microgrammes par mètre cube. Dans l'air des villes, du fait des activités humaines, la concentration est plus élevée. Ils proviennent principalement des combustions à haute température. Cette condition est réalisée dans les fours de traitement thermique et dans les moteurs à combustion interne.

Les oxydes d'azote ont une toxicité très élevée. Heureusement leurs concentrations sont habituellement faibles. Même dans les villes, il est rare de trouver une teneur supérieure à 1 milligramme par mètre cube. Cependant leur présence revêt un caractère important. Car leur participation aux phénomènes photochimiques conduit à la formation du smog oxydant. Les réactions photochimiques mises en œuvre dans ces processus sont d'une

extrême complexité, par la variété des espèces chimiques et aussi par leur mécanisme. Ce smog est constitué principalement de nitrates. Il se forme lorsque la concentration des oxydes d'azote est élevée par inversion des températures sous l'influence d'un fort ensoleillement et par temps froid.

Le plomb et ses dérivés

Le plomb est considéré aujourd'hui comme un polluant avec lequel il faut compter. Localement, on trouve le plomb au voisinage d'usines préparant ou utilisant ce métal à l'état fondu, principalement de celles qui se livrent à la récupération des déchets plombifères (vieilles canalisations, accumulateurs, etc.). Le plomb résiste bien aux agents chimiques, mais se ternit à l'air, par suite de la formation d'un carbonate basique. Ce carbonate se dissout dans l'eau de pluie, ce qui la rend toxique, mais non dans l'eau de sources, qui contient des sulfates. La plupart des sels de plomb sont vénéneux.

La présence du plomb et de ses composés dans l'atmosphère des localités a une autre origine. Elle provient du tétraéthyle de plomb qu'on ajoute à l'essence. Ce produit est antidétonant. A faible dose, il améliore la qualité des carburants pour moteurs à combustion interne. L'adjonction de 0,5 cm³ de tétraéthyle de plomb par litre d'essence augmente l'indice d'octane de 10 à 15 unités. Mais il est extrêmement toxique. C'est pourquoi les Etats prônent, ou même exigent, l'usage de l'essence sans plomb.

Autres polluants

Nombreux sont encore les autres polluants qu'il faudrait citer — ammoniac, dérivés chlorés et fluorés, etc. — mais ceux qui viennent d'être mentionnés sont les plus fréquents.

On notera que des produits non identifiés sont souvent responsables d'odeurs engendrant une gêne indiscutable et qu'à ce titre, ils doivent être considérés comme des polluants selon le sens donné par le Conseil de l'Europe à ce terme : « Il y a pollution de l'air lorsque la présence d'une substance étrangère ou une variation importante dans la proportion de ses constituants normaux est susceptible de provoquer un effet nuisible, compte tenu des connaissances scientifiques du moment, ou de créer une gêne. »

Les degrés de pollution

Tout un arsenal de méthodes d'analyses chimiques et physico-chimiques a été constitué pour déterminer avec précision les teneurs des polluants.

On distingue habituellement trois degrés dans l'évaluation de la pollution.

Dans le **premier degré** d'alerte au smog, la concentration des gaz sulfureux dépasse la limite de $0,6 \text{ mg/m}^3$ et celle des oxydes de carbone de 50 mg/m^3 .

Dans cette phase, les lois antipollutions prévoient généralement des appels recommandant la limitation volontaire de circulation automobile et la réduction des chauffages.

Le **deuxième degré** de pollution est atteint lorsque les concentrations dépassent le taux de $1,2 \text{ mg/m}^3$ de gaz sulfureux, de 1 mg/m^3 d'oxydes d'azote et de 55 mg/m^3 d'oxydes de carbone.

Cette phase de pollution aurait été atteinte dans quelques villes suisses aux alentours du 10 janvier dernier. Gerhard Leutert, chef de la section s'occupant de la pollution de l'air à l'Office fédéral de la protection de l'environnement, déclarait : « Depuis que le grand froid s'est installé en Suisse, l'air de plusieurs grandes villes contient deux à trois fois plus de dioxyde de soufre qu'habituellement au mois de janvier. Le surcroît de chauffage et l'absence de vent sont à l'origine de ce smog. » C'est surtout Bâle et Zurich qui ont été touchées par ce phénomène. L'Inspectorat de la santé de la ville de Zurich a publié, en mars 1985, un relevé détaillé de la pollution atmosphérique mesurée dans la cité du bord de la Limmat. Les cheminées et les pots d'échappement des voitures y dégagent annuellement 4000 tonnes d'anhydride sulfureux, 4700 tonnes d'azote, 3700 tonnes d'oxyde de carbone et 24 tonnes de plomb. Ces chiffres inquiétants ont de quoi sensibiliser la population aux problèmes de la qualité de l'air. Si cet air pollué n'est pas évacué mais stationne sur la ville, la cote d'alerte du smog est bientôt atteinte.

Enfin, le **troisième degré** apparaît lorsque la teneur de gaz sulfureux dépasse la cote de $1,7 \text{ mg/m}^3$, celle des oxydes d'azote de $1,4 \text{ mg/m}^3$ et celle des oxydes de carbone de 60 mg/m^3 .

Aux Etats-Unis et en Allemagne fédérale, le trafic privé est alors totalement interdit. Ce degré d'alerte n° 3 a été décrété le 9 janvier dernier dans le bassin

minier de la Ruhr. Cette région était recouverte d'un épais mélange de fumée et de brouillard. Les villes d'Essen, Duisburg, Bottrop, Oberhausen et Mülheim paraissaient aussi désertes que lors de ce dimanche sans autos au début de la crise énergétique de 1973.

Action des polluants sur les êtres vivants

Il est bien admis par tout le monde que la qualité de notre environnement a besoin aujourd'hui d'être surveillée. La plupart des gouvernements ont constitué à cet effet un département de l'environnement.

Il est peu de domaines qui exigent autant de soin que celui de l'air que nous respirons. Chaque jour, plus de 12 m³ d'air passent par notre organisme et les phénomènes respiratoires sont à la base de notre métabolisme cellulaire, donc de notre vie.

Il n'est pas excessif de dire que la pollution de l'air et de ses effets sont à l'une des préoccupations de notre temps.

Sans avoir cerné complètement toutes les conséquences de la pollution, on connaît aujourd'hui nombre d'effets qu'elle exerce sur les êtres vivants.

Action sur les bronches et les poumons

La sensibilité de l'appareil broncho-pulmonaire aux polluants a suscité un mouvement général de recherches dans la plupart des pays.

La bronchite chronique isolée ou accompagnée d'emphysème est l'affection la plus commune causée par la pollution atmosphérique. Cette maladie se manifeste généralement par les symptômes suivants : toux sèche avec expectoration plus ou moins abondante et gêne respiratoire réduisant progressivement la capacité de travail. Cependant, l'usage de la cigarette occasionnant aussi la bronchite chronique, la part due à la seule pollution atmosphérique est souvent difficile à déterminer. Des études statistiques faites dans quatre-vingt-trois villes importantes ont pourtant démontré qu'il existe une corrélation significative entre le taux de mortalité par bronchite chronique et la quantité de fuel brûlé pour l'usage industriel ou domestique. Sans que l'on puisse avancer des chiffres, il apparaît avec certitude que les

bronchites chroniques, l'emphysème et l'asthme connaissent une recrudescence dans les régions de grande pollution.

Affections cardio-vasculaires

Les manifestations pathologiques de la pollution n'interviennent pas seulement dans le domaine broncho-pulmonaire. L'appareil cardio-vasculaire réagit, lui aussi, à certaines manifestations de la pollution atmosphérique.

La vie quotidienne dans une atmosphère constamment polluée provoque sur l'appareil cardio-vasculaire les mêmes effets que l'excès de tabac. Cela n'a rien d'étonnant, car les fumées de tabac contiennent certains corps que l'on trouve également dans l'atmosphère des villes, puisqu'il s'agit de résidu de combustions. On peut considérer que l'inhalation de la fumée de tabac représente la pollution la plus directe que l'on puisse imaginer. Or, des études très importantes faites dans différents pays ont montré la grande fréquence des maladies coronaires chez les grands fumeurs. Ces affections peuvent se traduire soit par de simples spasmes, soit par des thromboses entraînant des infarctus myocardiques.

Seules des études systématiques permettront de déterminer la part de la pollution dans ce genre de maladies.

Cancer broncho-pulmonaire

Peu de questions sont aussi controversées que celle des relations entre la pollution de l'air et le cancer broncho-pulmonaire. Il est certain que cette maladie a considérablement augmenté depuis une trentaine d'années. Il est certain aussi que le benzopyrène qui existe dans certains hydrocarbures est doué de propriétés cancérigènes sur l'animal. Mais il est la plupart du temps difficile de préciser dans le concret quel est le responsable de cette maladie. Quoi qu'il en soit, étant donné la recrudescence du cancer des bronches, on déduit que cette maladie est en rapport avec la pollution atmosphérique. C'est pourquoi l'on souhaite vivement que les études importantes entreprises à ce sujet apportent bientôt la réponse qui permettra d'orienter la lutte contre ce mal.

Irritation des yeux

Un phénomène particulièrement gênant a été constaté dans les régions soumises au smog. Il se produit chez certains sujets une irritation des yeux plus ou moins intense. Elle atteint non seulement la cornée mais également la conjonctive et les glandes lacrymales.

Cette action est provoquée par les nitrates de peracyle, qui se forment à partir des oxydes d'azote et des hydrocarbures. L'irritation des muqueuses oculaires se fait sentir à la dose de 1 mg/m³ de nitrate de peracyle. Ce produit est aussi responsable des dommages causés à la végétation.

Dépérissement des forêts

Les forestiers sont formels : la forêt va mal aujourd'hui en Suisse. A la suite de cette constatation, des enquêtes ont été ordonnées pour établir l'état des forêts et déterminer les causes précises de l'attaque des arbres.

L'Office fédéral des forêts et l'Institut des recherches forestières de Birmensdorf ont publié, il y a quelque temps déjà, un rapport intitulé « Sanasilva », qui décrit l'état sanitaire des forêts. Ce dernier montre que plus d'un arbre sur trois est déjà atteint en Suisse. Le Valais tiendrait le record. 58 % de ses arbres seraient malades. Ce rapport a étonné bien des gens, car les dégâts sont encore peu perceptibles au profane. Et des divergences d'appréciation ont semé le doute dans les esprits.

Une enquête cantonale a fait remarquer que l'inventaire fédéral a dénombré tous les arbres atteints, indépendamment de la cause de la maladie. Or il apparaît que de nombreux dégâts ont été causés aux forêts valaisannes par les avalanches, le vent, la sécheresse de ces derniers étés, le manque d'entretien et d'exploitation des forêts, etc.

Il s'est avéré pourtant que la dégradation des forêts est réelle et qu'une part de ce dépérissement est due à la pollution. Conscients du danger, le Conseil fédéral et les Chambres ont reconnu le fait et décidé de lui porter remède. Ils ont pris des décisions.

On agira en premier lieu contre le mauvais entretien des forêts dû à la non-rentabilité de l'exploitation forestière. La Confédération, les cantons et les communes contribueront à l'entretien des forêts en octroyant des

subventions. Mais cette seule mesure n'est pas suffisante. Il est essentiel de lutter contre la pollution, responsable de la dégradation des forêts. A cet effet de multiples motions ont été déposées réclamant au Conseil fédéral d'édicter des mesures sévères destinées à réduire l'émission des polluants. Elles concernent principalement le secteur du chauffage et de l'énergie et celui des transports.

Le premier objectif des motionnaires est de ramener le taux de pollution à celui des années 1950-1960. Il y va de l'avenir du pays.

« Si l'on ne parvient pas à stopper la pollution, déclare un climatologue allemand, Karl Brunacker, professeur à l'Université de Cologne, l'Europe va rencontrer un profond bouleversement de son climat ; le vieux continent se recouvrira de steppes. »

La lutte contre la pollution

La lutte pour rendre saine l'atmosphère que nous respirons se présente aujourd'hui comme un devoir impérieux. Déjà en janvier 1967, dans un message adressé au Congrès, Johnson, président des Etats-Unis, s'exprimait en ces termes : « La pollution atmosphérique existe non pas parce qu'elle est inévitable ou parce qu'elle ne peut être jugulée. La pollution atmosphérique est la conséquence de la négligence. Elle peut être jugulée dès que cette négligence n'est plus tolérée. »

Le monde entier semble avoir pris conscience des dangers de la pollution. Il demande aux administrations de prendre des mesures. Mais les sacrifices imposés dans la manière de vivre, ainsi que le coût des opérations qui exigent d'énormes investissements improductifs, ont retardé jusqu'à ce jour l'exécution des procédés antipolluants.

A titre d'orientation, voici quelques-unes des solutions proposées.

Choix des combustibles et réglage des combustions

Le choix des combustibles appropriés et le réglage des combustions devraient déjà apporter une atténuation sensible de la pollution par les foyers industriels ou domestiques.

Les mesures antipollution prévoient, pour le 1^{er} janvier 1987 au plus tard, la réduction à 0,15 % du taux de gaz sulfureux dans l'huile de chauffage. Le recours à des cheminées de grande hauteur produit aussi un heureux effet. De la sorte, dans des conditions atmosphériques normales, les effluents gazeux sont distribués en altitude sans contribuer à la pollution de manière appréciable dans la localité elle-même.

Un gros effort doit porter sur le réglage des combustions. L'industrie veille, en général, au bon fonctionnement de ses procédés, car elle sait mieux qu'un particulier, ce qu'il peut en coûter de perdre une partie du combustible. Le problème est plus ardu pour les installations de chauffages centraux d'immeubles dont le fonctionnement est bien souvent confié à des personnes de bonne volonté, mais d'un niveau technique insuffisant. Pour parer à cet inconvénient, les Etats rendent obligatoire le contrôle du réglage des installations de chauffage par des personnes compétentes.

L'utilisation du gaz comme combustible diminue le taux de pollution. Les énergies solaires et électriques ne produisent pas de pollution, mais leur prix de revient est, pour le moment, plus élevé que celui des combustibles.

L'usine propre

Les installations industrielles, qui disposent de gros foyers générateurs de chaleur, peuvent être munies de toutes sortes d'appareils que l'on classe généralement sous le nom de dépoussiéreurs ou filtres. Ces procédés vont de la simple chambre à détente où la veine gazeuse, en ralentissant sa vitesse, permet aux poussières les plus lourdes de se déposer, au dépoussiéreur électrostatique dont le rendement peut atteindre le 99 %.

Les impératifs du progrès imposent dans tous les domaines l'emploi de procédés antipolluants perfectionnés. De plus en plus les lois interviennent pour exiger « une usine propre », c'est-à-dire qui ne pollue pas les cours d'eau, qui ne rejette pas dans l'atmosphère extérieure des produits toxiques ou nauséabonds et qui garde son atmosphère intérieure pure. A cet effet, nombre d'usines travaillent déjà en circuit fermé, traitant en fin de parcours les eaux résiduaires, les dégagements de gaz ou de poussières, et les recyclant.

Le véritable progrès exige de telles usines non polluantes.

Les voitures et les camions à « moteur propre »

Tous les moteurs à combustion interne — moteur à explosion et moteur Diesel — polluent l'atmosphère. Leurs gaz d'échappement — hydrocarbures imbrûlés, oxydes de carbone et d'azote, et plomb — sont des plus nocifs.

Certes, la solution au problème de la voiture propre est connue : c'est l'automobile électrique alimentée par piles à combustibles. Malheureusement, ce véhicule n'est pas prêt pour demain.

En attendant, d'autres voies ont été envisagées pour obtenir une voiture propre. Les recherches à ce sujet ont démarré à l'occasion de l'empoisonnement de l'atmosphère de Los Angeles (Californie), en 1947. A cette époque, le trafic intense, ajouté aux autres sources de pollution, a maintes fois fait souffrir les Californiens. Son air devenant irrespirable, irritant les yeux et les muqueuses, il fallut, en désespoir de cause, interdire purement et simplement la circulation des véhicules à certaines périodes. Depuis lors, les recherches en vue d'obtenir un moteur propre ont abouti à un résultat convenable. Le 10 juin 1966, l'Etat de Californie pouvait édicter une réglementation fixant le pourcentage admis des différents polluants dans les gaz d'échappement. Deux ans plus tard, le gouvernement fédéral des Etats-Unis fixait, lui aussi, les normes de la composition des gaz d'échappement. Pour répondre aux prescriptions, les moteurs des véhicules sont désormais équipés d'un dispositif qui opère une postcombustion de l'oxyde de carbone et des imbrûlés contenus dans les gaz d'échappement.

Avant que le « smog de Los Angeles » ou, plus près de nous, celui du bassin de la Ruhr, n'incommode notre pays, il est souhaitable que les moteurs soient pourvus de dispositifs épurateurs.

Parce que la pollution produite par les véhicules à moteurs serait responsable pour le 20 % du dépérissement des forêts, les Chambres fédérales ont déjà longuement débattu de la possibilité d'introduire un moteur propre.

A cet effet, les Chambres encouragent l'emploi de l'essence sans plomb, en réduisant son prix d'achat. Elles prônent également l'introduction du catalyseur.

Ces mesures rencontrent pourtant des inconvénients. En supprimant le tétraéthyle de plomb dans l'essence, on lui enlève le pouvoir antidétonant, surtout perceptible dans les moteurs de petite cylindrée. Le pot d'échappement catalytique est efficace contre les trois principaux gaz polluants. Mais il

demande un équipement particulier. Les voitures propres exigent un recyclage de l'industrie automobile. A ce point de vue technologique l'Allemagne fédérale semble avoir pris une mesure d'avance sur ses voisins. Elle est partisane de l'introduction à terme rapproché du pot d'échappement catalytique.

L'usage généralisé de l'essence sans plomb et du moteur avec catalyseur exigera encore un certain temps. Un groupe de « travail spécialisé » est parvenu à un accord pour équiper d'un catalyseur les moteurs d'une cylindrée supérieure à deux litres, avant octobre 1989 ; l'échéance pourrait être reportée à 1991-1992 pour les cylindrées moyennes et 1994 pour les petits moteurs.

Comme l'a montré cet aperçu, le problème de la pollution atmosphérique est fort compliqué. Sa complexité vient entre autres de la multiplicité des polluants, des réactions qui se produisent entre eux et de l'incertitude où l'on se trouve encore au sujet de leur action sur les êtres vivants. Indiscutablement la pollution atmosphérique constitue un fléau. De nombreux travaux sont encore nécessaires pour déterminer avec certitude les nuisances qui influent sur notre environnement et pour les combattre efficacement.

Puisse la sagesse des hommes l'emporter sur la désinvolture qui, jusqu'à ce jour, a permis les pollutions de tous genres ! Il importe de prendre tous les moyens possibles pour garder notre atmosphère pure et respirable, car il y va de l'avenir de la vie sur la terre.

Henri Michelet