dictionnaire de l'environnement

Fr.C. et E. Lemaire

marabout université

plus de 1000 titres
à votre disposition

... et, chaque année, près de 200 nouveautés dans les domaines les plus divers : livres pratiques, sciences, littérature, techniques... Afin de vous informer de toutes ces publications, **marabout** édite un **catalogue** où vous trouverez, régulièrement, les nombreux ouvrages qui vous intéressent. Pour l'obtenir gracieusement, il suffit de nous envoyer votre carte de visite ou une simple carte postale mentionnant vos nom et adresse, à **marabout s.a.**, 65, rue de Limbourg - B 4800 Verviers (Belgique).

Frans C. et Emmanuelle Lemaire

dictionnaire de l'environnement

marabout université

Edition originale.

Ce volume est le deux cent soixantième
de la collection

marabout université

dirigée par Jean-Baptiste Baronian
et Geneviève Dupont.

Couverture : Nicolas Fabre
(illustration de Lucien Meys).
Graphiques : Jean Verscheure.
Direction technique : André Comhaire.

© **marabout** s.a., Verviers (Belgique), 1975.

Toute reproduction d'un extrait quelconque de ce livre par quelque procédé que ce soit, et notamment par photocopie ou microfilm, est strictement interdite sans autorisation écrite de l'éditeur.

Les collections **marabout** sont éditées et imprimées par **marabout** s.a., 65, rue de Limbourg, B-4800 Verviers (Belgique). — Le label **marabout**, les titres des collections et la présentation des volumes sont déposés conformément à la loi. Correspondant général à **Paris** : INTER-FORUM, 13, rue de la Glacière, 75 - 624 - Paris Cedex 13. — Distributeur exclusif pour le **Canada** et les **Etats-Unis** : A.D.P., inc., 955 rue Amherst, Montréal 132, P.Q. Canada. — Distributeur en **Suisse** : Diffusion SPES, 39, route d'Oron, 1000 Lausanne 21.

Préface

L'environnement et sa protection ont conquis brusquement l'attention du grand public à la fin des années soixante. En 1972, le relais a été pris par la croissance et ses limites. La Conférence des Nations unies à New York, placée sous le thème « Une seule terre », venait, au même moment, donner une dimension politique mondiale à ce qui, quelques années auparavant, n'était que le souci de quelques-uns. A l'automne de 1973, la crise du pétrole a brusquement confirmé que la rareté était proche, condamnant l'homme blanc à changer d'énergie et par là même, à changer de pollutions, à économiser ses matières premières, à imaginer des recyclages ou des voies nouvelles.

Depuis lors, le flot des conférences et réunions, nationales et internationales, des groupes de travail et des rapports menace de submerger les spécialistes. Les moyens de communication de masse — télévision, radio, presse, édition — réservent à tous ces sujets une place croissante. L'amplification est telle que l'on a pu calculer, à l'aide d'une utilisation un peu perfide des méthodes du Club de Rome, *que d'ici l'an 2000 la totalité de la production de papier de la planète serait absorbée par la littérature environnementaliste !*

Si les choses continuent comme elles vont...

Le grand débat de l'environnement paraît parfois confus. Il fait appel à de très nombreuses disciplines, il utilise de nombreux chiffres même si leur signification réelle est difficile à saisir.

C'est afin de venir en aide aux efforts d'information et de précision que ce Dictionnaire a été conçu. Il offre un outil de travail à l'étudiant, au chercheur, au publiciste, au responsable officiel, à l'ami de la nature, à tous ceux qui par leurs fonctions ou simplement par leur souci de l'avenir s'intéressent à la protection de l'environnement et à la qualité de la vie.

Il ne s'agit cependant pas d'une encyclopédie de l'environnement. L'information que l'on trouvera ici consiste à préciser les notions de base et à ouvrir des portes. Non pas toutes les portes, tâche évidemment impossible dans un domaine extraordinairement arborescent.

Des choix ont donc été faits, en particulier en ce qui concerne la bibliographie. *Celle-ci n'est ni exhaustive, ni sélective. Elle renseigne, d'une part, des ouvrages récents d'accès aisé, d'autre part, des rapports de synthèse ou de spécialisation résultant des travaux patronnés par les organismes internationaux jouissant de la plus grande autorité : OMS◇, FAO◇, UNESCO◇, CDSM◇, AIEA◇ etc. Enfin, des textes sont consacrés aux sources de documentation◇ écologique et aux revues◇ d'environnement.*

Nous avons estimé utile de renseigner les adresses de certains organismes et associations, car ce sont là des sources d'information de premier choix, auxquelles l'étudiant et le chercheur ont toujours intérêt à s'adresser.

Complexe et multidisciplinaire, le vocabulaire de l'environnement se morcèle aisément au travers des mots et des notions. C'est pourquoi chaque rubrique renvoie à l'aide du signe ◇ aux termes complémentaires que l'on pourra consulter, si l'on veut acquérir une vue plus complète du sujet.

Nous avons utilisé systématiquement les sigles plutôt que les dénominations complètes. C'est donc directement ceux-là qu'il faut chercher. Par exemple, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature *ne se trouvera pas au mot* Union, *mais bien à UICN◇.*

Pour faciliter les recherches, les sigles anglais importants sont également mentionnés, avec renvoi au sigle correspondant français. La même méthode est utilisée pour les abréviations de termes techniques : par exemple, la demande biologique en oxygène *se trouvera sous l'abréviation DBO◇.*

Enfin, les dimensions humaines, sociales, voire philosophiques de problèmes proches du destin même de l'humanité, nous ont incités à insérer certains mots (nature, économie de la pollution, utopie...) *qui, dépassant les cadres des définitions et des informations techniques, invitent à la réflexion.*

FRANS LEMAIRE

A

ABIOTIQUE (adj). Dont l'origine n'est pas liée à la matière vivante. Les facteurs climatiques (température, humidité, vent), les facteurs édaphiques (caractères physiques et chimiques du sol) sont les principaux facteurs abiotiques. Un milieu où la vie est impossible est parfois dit abiotique.

ABLATION (nom fém.). *Ablation glaciaire :* fusion de la périphérie d'un glacier à la suite d'apports calorifiques extérieurs.
D'une façon plus générale, on nomme ablation la destruction d'un matériau superficiel ou de son état physique original à la suite d'une absorption de chaleur importante provoquant notamment la fusion, la sublimation ou la vaporisation.
On désigne par *ablation des roches,* le phénomène de transport de ces roches loin de leur lieu d'origine, qu'elles soient entraînées par la pesanteur ou par l'action du ruissellement des eaux, des mouvements sismiques ou des activités volcaniques.

ABRASION (nom fém.). Action d'enlever par frottement : l'abrasion des côtes sous l'action de la mer.

ABSORPTION (nom fém.). *Absorption d'un rayonnement :* diminution de ce rayonnement par la traversée d'un gaz, d'un liquide ou d'un solide.
Tel est le cas du rayonnement solaire qui sans atmosphère terrestre est susceptible de transmettre 1,36 kW par m^2 de surface perpendiculaire. L'atmosphère absorbe environ la moitié de cette énergie dans les cas les plus favorables.
Absorption d'un gaz : quantité retenue par un liquide ou un solide. Augmente généralement quand la température diminue et quand la pression augmente. Si l'absorption se fait en surface, on parle plus fréquemment d'adsorption◇.

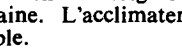
ABYSSAL (adj.). Se dit des profondeurs marines où il n'y a plus de végétaux verts.

ACARICIDE (adj. et nom masc.). Pesticide◇ qui détruit les acariens comme le sarcopte de la gale et la tique.

ACCLIMATATION (nom fém.). Action d'accoutumer à un nouveau milieu, souvent sous la surveillance ou à l'initiative humaine.

ACCLIMATEMENT (nom masc.). Adaptation des êtres vivants à un milieu différent de leur milieu d'origine ou de leur milieu habituel, sans intervention humaine. L'acclimatement ne constitue pas une transformation irréversible.

ACIDES AMINÉS (nom masc.). Acides organiques du type



On connaît une vingtaine d'acides aminés. Les acides aminés peuvent se combiner entre eux grâce aux groupements NH_2 et COOH pour former des polypeptides.
Les acides aminés sont donc des constituants essentiels des protéines◇, base de la matière vivante.

ACIDE BUTYRIQUE (nom masc.). Acide $CH_3CH_2CH_2COOH$ formé dans la fermentation des glucides (amidon). Les bactéries butyriques décomposent ainsi le lait et même la cellulose en donnant des quantités variables d'acide butyrique qui peut lui-même se dégrader en acide β oxybutyrique $CH_3CHOH\ CH_2COOH$.
L'acide butyrique a une odeur rance◇ perceptible même à des concentrations inférieures à une part par milliard en volume gazeux.

ACIDE CARBONIQUE (nom masc.). Acide de formule H_2CO_3 correspondant à l'anhydride carbonique CO_2 produit par les combustions, les fermentations et les respirations. L'acide est dissocié par l'eau.
1. *Eaux peu neutralisées :*

$$H_2CO_3 \rightleftarrows H^+ + HCO_3^- \text{ avec } K_1 = \frac{(H^+)\,(HCO_3^-)}{(H_2CO_3)} = 4{,}5.10^{-7}$$

$$HCO_3^- \rightleftarrows H^+ + CO_3^{--} \text{ avec } K_2 = 5{,}6.10^{-11}$$

2. *Dans les eaux dures :*

$$CaCO_3 + H_2CO_3 \rightleftarrows Ca\,(HCO_3)_2$$

Voir Anhydride◇ carbonique, bicarbonate◇, carbonate◇, carbone◇.

ACIDES HUMIQUES (nom masc.). Produits acides résultant de la décomposition des produits organiques, en particulier végétaux. Voir : Humus◇.
Les acides humiques peuvent augmenter considérablement (pH infé-

rieur à 5) l'acidité de certaines rivières en leur conférant une coloration brunâtre. La présence d'acides humiques dans les eaux favorise la prolifération des E Coli◇.

ACIDITÉ (nom fém.). Présence d'acide, c'est-à-dire d'un composé hydrogéné qui à l'état liquide ou dissous, se comporte comme un électrolyte. La concentration en ions H^+ est exprimée par la valeur de pH◇.
L'acidité d'une eau la rend agressive◇.

ADDITIF (nom masc.). Produit, généralement chimique, ajouté à un autre ou à un produit naturel (alimentation) pour en améliorer l'une ou l'autre caractéristique ou éliminer un inconvénient.
Le pouvoir antidétonnant◇ d'un carburant est amélioré par l'addition de plomb-tétraéthyle◇ Pb $(C_2H_5)_4$.
Certains additifs ont pour but d'améliorer les émissions de polluants, en particulier celles dues aux combustibles fossiles.
Ainsi, des poudres de $MgCO_3$, de ZnO et de l'ammoniac gazeux ont été utilisés à cette fin.
C'est cependant sur les *additifs alimentaires* que l'attention s'est portée de plus en plus, vu la carence des réglementations dans ce domaine, due en grande partie à l'ignorance des effets indirects ou à long terme de la plupart de ces produits (on en a dénombré plus de 2 000 sur le marché américain). C'est ainsi qu'un produit traditionnel et naturel comme l'amarante◇ a fait récemment l'objet de recommandations restrictives de l'OMS◇.
C'est d'ailleurs l'OMS qui constitue la meilleure source d'information en la matière, avec notamment plus de trente rapports publiés depuis 1956 et qui résument les travaux de comités communs d'experts OAA/OMS (FAO/WHO).
La troisième conférence mixte FAO/OMS sur les additifs alimentaires et les contaminants s'est tenue en octobre 1973 à Genève. Elle a revu les principes d'évaluation toxicologique, l'établissement des doses potentielles (voir AQA◇ et DJA◇), les principes généraux d'emplois et les problèmes de contamination.
Une liste remaniée des doses journalières acceptables est en préparation (1974). Progressivement, des listes DJA se substituent aux listes dites positives (produits autorisés) ou négatives (produits défendus) qui figurent dans les réglementations de nombreux pays.
Bibl. : *FAO Nutrition Meetings Report Series*, FAO, 00100 Rome, Italy.
WHO Technical Report Series, WHO, 1211 Geneva 27, Switzerland.

ADI. *Acceptable daily intake*. En français : dose journalière acceptable (DJA) ou apport quotidien (AQA). Voir : DJA◇.

ADIABATIQUE (adj.).
ADIABATISME (nom masc.). Un système qui n'échange aucune quantité de chaleur avec l'extérieur est dit adiabatique. Il peut cependant subir des transformations de pression et de température.

C'est ainsi que l'air voit sa pression et, par conséquent sa densité diminuer avec l'altitude, en l'absence d'échanges thermiques. Cette détente adiabatique s'accompagne d'une baisse de température en fonction de la loi générale des gaz. Cette diminution, de l'ordre de 1 °C par 100 m. en air sec, de 0,5°C en air humide, est appelée *taux adiabatique*. Les valeurs réelles observées en météorologie à l'aide de ballons-sondes sont très variables. Par exemple, au lieu de − 10 °C par 1000 m, on observe − 12 °C mais aussi des valeurs positives jusqu'à + 8 °C par 1000 m. La signification de ces différentes valeurs pour les régimes climatiques et la pollution est expliquée au mot dispersion◇.

ADOUCISSEUR (nom masc.). Appareil servant à diminuer la dureté◇ de l'eau en la débarrassant des sels de calcium et de magnésium qu'elle contient. Il existe différentes méthodes :
1) décomposition des bicarbonates de calcium et de magnésium par la température (± 90 °C) et élimination des carbonates insolubles par les purges ;
2) précipitation par la chaux et le carbonate de sodium ;
3) déminéralisation◇ par échange◇ d'ions.
4) Les polyphosphates n'adoucissent pas véritablement les eaux, mais forment avec les sels calcaires des complexes qui les empêchent de se déposer en entartrant les tuyauteries.

ADSORPTION (nom fém.). Absorption◇ superficielle de molécules par un adsorbant (silice, alumine activée, charbon actif). Ce phénomène peut être essentiellement physique, ou chimique et s'il y a réaction, celle-ci peut être catalytique et non-catalytique.
L'adsorbant physique le plus important est le charbon◇ actif qui est surtout efficace aux environs ou sous le point d'ébullition du produit à retenir. Il est utilisé pour combattre les odeurs, notamment de solvants organiques. Voir le chapitre sur les odeurs◇.

AÉRATION (nom fém.). Réoxygénation d'une eau à l'aide d'air. La teneur en oxygène◇ dissous, exprimée en % de la saturation, est une caractéristique représentative d'une eau et de son degré de pollution. Il s'y ajoute la consommation potentielle d'oxygène par les micro-organismes◇ aérobies en fonction de la quantité de matières organiques biodégradables présentes : c'est la demande biologique en oxygène DBO◇.
Pour restituer à une eau polluée, une teneur suffisante en oxygène ou pour alimenter le processus de biodégradation des matières organiques, consommateur d'oxygène, il faut favoriser le contact de l'eau et de l'air. L'aération peut aussi avoir pour but l'élimination de gaz dissous dans l'eau : acide carbonique, hydrogène sulfuré.
L'aération peut se faire par ruissellement de l'eau, par pulvérisation, par barbotage d'air éventuellement enrichi en oxygène. Les rendements des aérateurs vont de 1 à 3 kg d'oxygène par kWh consommé.

AÉROBIE (adj. et nom masc.). Cellule ou organisme dont la vie n'est entretenue qu'en puisant l'oxygène dans le milieu ambiant.

AÉROLOGIE (nom fém.). Science qui étudie traditionnellement les propriétés de la basse atmosphère ou troposphère◇ et à ce titre l'aérologie était une branche de la météorologie. Le développement des missions spatiales a étendu le champ d'application pratique de l'aérologie aux limites de la stratosphère◇.

AÉRONOMIE (nom fém.). Branche de l'aérologie◇ qui s'intéresse aux couches de l'atmosphère soumises aux dissociations et aux ionisations, notamment l'ionosphère◇.

AÉROSOL (nom masc.). Dispersion en particules très fines d'un liquide dans l'air ou dans un gaz. Le diamètre des gouttelettes étant souvent inférieur à un micron, celles-ci peuvent rester en suspension durant de longues périodes. Les bombes dites « aérosol » réalisent de telles dispersions (insecticides, laques, désodorisants, peintures).
La présence d'aérosols d'origine naturelle ou artificielle dans une atmosphère polluée peut en augmenter considérablement la toxicité, en particulier dans le cas d'affections respiratoires chroniques, asthme, etc...
L'utilisation des bombes dites « aérosol » par le grand public, en quantités croissantes, a conduit à définir des règles de bonne pratique en ce qui concerne la sécurité dans l'usage du produit et de son emballage, ainsi que des méthodes de contrôle.
Bibl. : *Particulate Models : Their Validity and Application*. National Center for Atmospheric Research. Boulder, Colorado, I. Blifford, ed., 1971.
Code of practice of the British Aerosol Manufactures Association, 3e édition, 1973.

AFEI. *Association Française pour l'étiquette informative*, créé en 1970 par l'Institut National de la Consommation et le Centre National du Patronat Français — 21 rue Mathurin-Régnier, Paris 15e. Voir : étiquetage ◇.

AFNOR. *Association Française de Normalisation*. Association privée, sans but lucratif, reconnue d'utilité publique, l'AFNOR centralise et coordonne les travaux de normalisation en France (8 000 normes, 700 commissions). A ce titre, elle peut intervenir dans des méthodes ou des techniques concernant la pollution. L'AFNOR établit également des marques NF de conformité pour les produits de grande consommation.
Adresse : 23 rue Notre-Dame des Victoires, Paris

AGENCE FINANCIÈRE DE BASSIN. La loi française sur l'eau du 14 décembre 1964 a créé six agences financières de bassin. Celles-ci constituent une sorte de mutuelle obligatoire à laquelle les membres paient des redevances en fonction de leurs prélèvements en eau et de la charge polluante de leurs rejets. A l'aide de ces redevances, l'agence peut subventionner de nouvelles installations de traitement

des eaux résiduaires, ou améliorer les ressources en eau de bassin. La redevance est calculée sur les matières en suspension et sur les matières oxydables.

$$\frac{DCO + 2\ (DBO_5)}{3}$$

Les taux de redevances payées par les industries étaient en 1973 de l'ordre de 2,3 à 4,7 F.F. par équivalent-habitant.
Les six agences de bassin sont respectivement : Adour-Garenne, Artois-Picardie, Loire-Bretagne, Rhin-Meuse, Seine-Normandie, Rhône-Méditerranée-Corse. Depuis leur mise en place en 1968 et jusqu'en 1973, soit cinq années, elles sont intervenues à raison de 290 millions de FF dans la lutte contre les pollutions industrielles, soit environ 50% du coût des installations construites. Pour la seule année 1972, ces installations représentent une capacité d'épuration effective de l'ordre de 5 millions d'équivalents-habitants◇.
A partir de 1974, les redevances doivent être calculées sur la base de la mortalité aux daphnies◇ exprimée en equitox◇.
Pour la Belgique, voir Société◇ d'épuration des eaux.

AGER (nom masc. latin). Agro-écosystème créé par l'homme et qui se caractérise par l'élimination du couvert végétal primitif très diversifié au profit de la culture plus productive d'un petit nombre d'espèces végétales qui conviennent à l'alimentation humaine. C'est le dernier terme d'une substitution d'écosystèmes : Sylva◇→ saltus◇ → ager.

AGRESSIF, IVE (adj.).
AGRESSIVITÉ (nom fém.). Tendance à attaquer. Pouvoir dissolvant d'une eau vis-à-vis du calcaire, en particulier en fonction du CO_2◇ libre et de la teneur en bicarbonate de calcium. Celui-ci est maintenu en solution en fonction du CO_2 dont la présence s'oppose à la précipitation.
Si le CO_2 libre est en excès notable, il peut dissoudre le calcaire. S'il est en quantité insuffisante, du calcaire se précipite et l'eau est dite incrustante.

AGRICULTURE (nom fém.). L'action de l'homme sur la nature en vue d'en obtenir une nourriture végétale ou animale autre que celle qui se présente au hasard des phénomènes naturels, remonte à environ 10 000 ans. L'agriculture de type néolithique a persisté jusqu'à nos jours dans certaines régions d'Amazonie, de Nouvelle-Guinée et chez les tribus berbères d'Afrique du Nord.
L'exploitation directe ou indirecte des sols, selon qu'il s'agit de culture ou de pâture, dépend de la nature des sols, de la topographie et du climat.
Du point de vue écologique, le maintien de la fertilité est au premier plan des préoccupations, car il est lié essentiellement à l'érosion, non seulement à cause de la nature des lieux, mais aussi à

la suite de l'abattage des arbres et au choix de cultures mal adaptées.
La carte des sols de l'Europe, publiée par l'OAA/FAO, mentionne l'existence de telles situations même dans les pays européens.
Mais c'est surtout l'avenir écologique du Tiers monde qui inquiète les spécialistes. En effet, l'amélioration de la productivité agricole ne peut malgré certains succès (Révolution◇ verte), suivre à elle seule la croissance démographique. L'accroissement de la superficie cultivable par des défrichements hâtifs entraîne des dégâts écologiques parfois irréparables. Selon Edouard Bonnefous, la superficie des déserts aurait augmenté de 1 milliard d'hectares depuis que l'homme a entrepris sa lutte contre la nature. L'activité inconsidérée de l'homme aurait détruit, au total, deux milliards d'hectares de terres, soit 15% de toutes les terres continentales ou 24% de toutes les terres aujourd'hui cultivables.
La pratique du feu de brousse ou culture sur brûlés est largement responsable de l'épuisement des sols tropicaux et subtropicaux.
La diminution progressive du couvert végétal met le sol à découvert, favorisant son érosion.
Aux Etats-Unis, l'exploitation agressive du sol depuis un siècle a ravagé une centaine de millions d'hectares et l'érosion s'attaque à plus de trois cents millions d'hectares, en particulier à la suite des monocultures sarclées du coton ou du tabac dans les Etats du Sud.
En beaucoup d'endroits, la moitié des terres sont ainsi devenues incultivables et il faut plus de 300 ans pour que se reconstitue une couche de quelques centimètres.
A la suite de la catastrophe du 12 mai 1934 où 300 millions de tonnes de sol furent enlevées des grandes plaines américaines du Sud-Ouest par le vent, un *Soil Conservation Act* fut voté, puis les Districts de Conservation du Sol furent créés.
L'irrigation pose également des problèmes de détérioration des sols, en particulier dans les régions arides à climat chaud où une remontée excessive des sels peut dégrader progressivement les cultures.
Ce fléau de la salinisation sévit en URSS (Uzbekistan), en Californie, en Iran, au Brésil, au Pakistan...
Enfin, on attribue aux grands travaux d'irrigation l'extension de la bilharziose, infection transmise par certaines espèces d'escargots aquatiques et causée par un ver parasite. Voir : Bioculture◇, bio-industrie◇, engrais◇, Révolution◇ verte.
Bibl. : J. Bossavy, L. Decormis, J. Crepey, F. Lapoix, F. Terrasson, G. Viel, *Les nuisances dans les activités rurales*. Le Prat, Paris 1972.
Agriculture and the quality of our environment, 2d Edition 1970, American Assoc. for the Advancement of Science, Washington.

AGRICULTURE BIOLOGIQUE (nom fém.).
AGROBIOLOGIE (nom fém.). Voir : Bioculture◇.

AGRO-INDUSTRIE (nom fém.). Voir : Bio-industrie◇.

AGROLOGIE (nom fém.). Branche de la pédologie◇ qui étudie l'érosion et la conservation des sols cultivables.

AIEA. *Agence Internationale de l'Energie Atomique.* L'Agence a notamment préparé, en consultation avec l'Organisation des Nations Unies et les institutions spécialisées intéressées, des recommandations relatives au transport des matières radioactives : *Règlement de transport des matières radioactives* (révision de 1973).
Parmi les autres publications de l'AIEA :
- *Evacuation des déchets radioactifs dans la mer* (1961).
- *Evacuation des déchets radioactifs dans les cours d'eau, les lacs et les estuaires* (1971).
- *Radioactive contamination of the marine environment* (1973).
- *Inhalation risks from radioactive contaminants* (1971).
- *Nucleat power and the environment* (1973).
- *Safe handling of radionuclides* (1973).
Adresse : Kärtner Ring 11, P.O. Box 590, A-1011, Wien, Österreich.

AIR (nom masc.). Mélange gazeux qui forme l'atmosphère. L'air renferme des gaz permanents, aux proportions constantes jusque vers 90 km et des gaz de concentration variable avec l'altitude.

Proportions en volume :		
	Azote	78,110 %
	Oxygène	20,953 %
	Argon	0,934 %
	Divers (Néon, Helium, Krypton, etc.)	0,003 %

Les gaz de concentration variable (susceptibles de modifier légèrement les proportions ci-dessus dans le bilan global) sont (à l'état naturel) :

Eau	0	à 7 %
Anhydride carbonique	0,01	à 0,1 %
Ozone	0	à 0,001 %
Anhydride sulfureux	0	à 0,0004 %
Oxydes d'azote	0	à 0,00005 %

AIRPE. *Association Internationale de Recherche sur la Pollution de l'Eau ;* dénomination française de l'IAWPR *(International Association on Water Pollution Research)* fondée à Londres en 1962 en vue d'encourager la coopération internationale et les échanges d'information sur les recherches concernant la pollution des eaux et sur la gestion de la qualité des eaux, patronner des réunions internationales, etc.
Adresse : 9 rue de Phalsbourg, 75007 Paris.
Publication : *Water Research.*

AIS. *Association Internationale de la Savonnerie et de la Détergence,* fondée en 1952. Elle groupe seize organisations appartenant à quinze pays d'Europe Occidentale.
Parmi les objectifs figure la recherche de solutions collectives dans les questions d'intérêt général concernant la santé de l'homme et de l'environnement. Elle prête également son concours aux autorités supranationales pour l'élaboration de réglementations en rapport avec l'activité de l'industrie qu'elle représente. Un groupe de travail est

spécialement chargé de l'étude des problèmes d'environnement.
L'AIS est représentée dans les groupes d'experts de la CEE ou de l'OCDE qui traitent de problèmes de biodégradation, d'eutrophisation, d'emballage, etc.
Adresse : Square Marie-Louise 49, B-1040 Bruxelles (Belgique).

ALASKA. Etat américain de 1 520 000 km² avec une densité de population de 0,15 habitant par km². La découverte d'un important gisement de pétrole au nord de l'Alaska (Prudhoe Bay) et les difficultés de transport maritime, ont conduit à projeter un pipeline de 120 cm de diamètre sur 1440 km de longueur jusqu'au port de Valdez.
Le *Trans Alaska Pipeline* (TAP) s'est heurté à une violente campagne environnementaliste. Il en a résulté des retards considérables dans sa mise en chantier. Mais il faut y ajouter l'ampleur des risques techniques et les problèmes de financement d'un projet dont le coût estimé est passé de 900 millions à quatre milliards de dollars.
Malgré les nombreux obstacles légaux multipliés par les défenseurs de l'environnement (craignant que le fragile équilibre écologique de la toundra ne soit rompu), le Sénat Américain a voté par 49 voix contre 48, le 17 juillet 1973, la construction du pipeline. Cette décision a été renforcée par la crise de l'énergie de 1974.
Bibl. : Brian L. SAGE, *Alaska and its Wildlife*. Hamlyn, London, 1973.

ALCALIMÉTRIE (nom fém.).
ALCALIMÉTRIQUE (adj.). Le titre alcalimétrique, mesure les éléments à réaction alcaline dissous dans l'eau. S'exprime en cm³ d'une solution d'acide sulfurique $\frac{N}{50}$ nécessaires pour neutraliser 100 cm² de l'échantillon.
On distingue :
- le titre alcalimétrique simple (TA°) : indique, en présence de phénolphtaléine (pH = 8,3), la dose totale en hydrates alcalins et la moitié des carbonates. Correspond approximativement à la dureté° temporaire.
- le titre alcalimétrique complet (TAC°) : indique, en présence de méthylorange (pH = 4,5) les hydrates, les carbonates, les bicarbonates alcalins et alcalino-terreux.
On désigne parfois les TA et TAC par les symboles TAP (titre alcalin à la phénolphtaléine) et TAM (titre alcalin au méthylorange).

ALDRINE (nom fém.). — en anglais : *aldrin*. Hydrocarbure chloré de formule $C_{12}H_6Cl_6$ utilisé en agriculture en poudre ou en émulsion à raison de 200 à 400 g par ha. La dose mortelle pour l'homme est estimée à 5 g LD_{50}, de 25 mg/kg pour les poules, 30 à 60 mg/kg pour les rats. Les oiseaux sont très sensibles même à des doses de quelques mg/kg.
Bien que l'aldrine ne soit pas soluble dans l'eau, la présence sous

forme de suspension ou d'émulsion est très néfaste. Le seuil de toxicité pour la truite se situe aux environs de 0, 025 mg/l.

ALGICIDE (adj. et nom masc.). Qui détruit les algues◇. La présence d'algues et leur prolifération, notamment avec la température (échangeurs et condenseurs industriels) entraînent l'utilisation d'algicides comme le sulfate de cuivre en faibles concentrations (0,5 à 5 ppm) pour les eaux douces, le chlore ou le bioxyde de chlore à des doses de 0,1 à 0,25 mg/l.
La chloration◇ se fait généralement par intermittence, par exemple 10 minutes toutes les deux heures. On utilise aussi des dérivés de l'ammonium quaternaire et le pentachlorphénate de sodium.

ALGINATE (nom masc.). On extrait des algues◇ brunes ou laminaires, l'acide alginique dont les sels (les alginates) sont utilisés comme épaississants, gélifiants ou émulsifiants de produits alimentaires ou industriels divers.

ALGUE (nom fém.) Nom donné dans le langage courant à de nombreux végétaux aquatiques. Végétal chlorophyllien autotrophe◇. Les algues se rencontrent en eau douce, mais aussi dans les zones marines côtières.
Le plancton◇ marin très abondant, est constitué notamment d'algues unicellulaires.
La synthèse chlorophyllienne se fait aisément, fournissant rapidement d'importantes quantités de glucides, de protides et de lipides.
Le rendement par unité de surface dépasse la plupart des autres cultures agricoles. Ainsi, la production primaire du Lac Léman a été évaluée à 140 g de matières organiques par m^2 par an. Dans des baies protégées, le rendement de la pêche est augmenté considérablement à cause des algues chlorophylliennes comme les chlorelles dont les poissons se nourrissent.
La plupart des algues ne sont pas directement assimilables par l'homme à quelques exceptions près (les spirulines des lacs salés mexicains).
Il existe quelque 600 espèces d'algues recensées sur les côtes de France. On produit des alginates◇ à raison d'environ 1 200 t par an, au départ d'algues brunes, les laminaires essentiellement. La production des Etats-Unis est de l'ordre de 5 000 t/an.
Certaines sortes d'algues comme le *Sargassum muticum* sont particulièrement redoutées car leur prolifération chasse d'autres algues intervenant dans l'élevage de nombreuses espèces marines et terrestres (comme les troupes d'oies sauvages côtières). De telles algues d'origine japonaise ont été introduites accidentellement aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne. Leur élimination doit se faire par arrachage manuel si l'on veut éviter l'usage d'herbicide en milieu marin.
Dans des espaces bien confinés (bassins ouverts, réservoirs, piscines, circuits de refroidissement), la destruction se fait à l'aide d'algicides◇.

ALIMENTATION (n. fém.). Les habitudes alimentaires de l'homme

sont issues non seulement des besoins physiologiques, mais aussi des usages et tabous. Il existe des groupes humains ayant une alimentation surtout herbivore alors que d'autres sont essentiellement carnivores. L'alimentation se rattache donc à la fois à la médecine, la diététique◇ et l'écologie◇ humaine, l'économie et la culture. Dans les pays industrialisés, la vie moderne a entraîné progressivement un changement des habitudes alimentaires des populations.

Deux bilans interviennent dans le processus de l'alimentation :

1. le bilan énergétique entre le pouvoir calorifique des aliments et nos dépenses en travail et en chaleur ;
2. le bilan qualitatif des produits intervenant dans l'alimentation et qui sont groupés en six catégories principales :

- protides◇,
- glucides◇ assimilables,
- lipides◇,
- éléments minéraux ou oligo-éléments◇,
- vitamines,
- charges ou aliments de lest non assimilables.

Parmi les composés organiques simples qui ne sont pas synthétisés par notre organisme, on distingue huit acides aminés essentiels intervenant dans la formation des protéines. On les appelle pour cette raison acides◇ aminés indispensables (AAI) : leucine, lysine, méthionine, valvine, etc.

Une formule de l'OAA/FAO donne les proportions souhaitables qui sont d'ailleurs proches des rapports d'acides aminés que l'on trouve dans le lait, les œufs, le poisson et la viande.

Les acides aminés indispensables ne sont pas stockés par l'organisme et nécessitent par conséquent un apport régulier, contrairement aux vitamines qui peuvent être mises en réserve durant plusieurs mois.

Les besoins nutritionnels

Les besoins nutritionnels sont exprimés en valeurs énergétiques, en apports azotés et en qualité protéinique, en qualité hygiénique, enfin

Age	kcal par kg par jour	g de protéine par kg par jour
1 an	85	1,5 à 4
10 ans	75	0,7 à 2,7
20 ans	50	0,4 à 1,2
adulte	35	0,3 à 1,0

Suivant le travail	kcal par jour
Métabolisme de base	1 600
Adulte au repos	1 800
Travail sédentaire	2 500
Travaux manuels lourds	4 000-5 000
Athlète	6 000

Tabl. 1. *Besoins calorifiques et protéiniques le plus fréquemment cités.*

(taux de toxines et de micro-organismes pathogènes, innocuité des additifs divers). Les besoins calorifiques et protéiniques fréquemment cités sont repris au tableau I, à la page précédente.
Exprimés en fonction des aliments, ces besoins correspondent aux quantités et caractéristiques résumées dans le tableau II publié par J. Mossé et G. Fauconneau dans la revue *La Recherche* (vol. 4 n° 36, 1973) :

Aliments	g par jour	Remarques
Eau	3 000	dont la moitié en boisson
Oxygène	900	soit environ 700 litres impliquant la respiration de 12 à 13 m^3 d'air
Protides	100	dont au moins 15 à 20 g d'AAI en proportions mutuelles convenables
Lipides	80	dont les acides gras sont en proportions égales entre saturés, mono-insaturés et poly-insaturés.
Glucides assimilables	350	
Glucides inassimilables	15	aliments de lest.
Vitamines	0,1	dont au moins la moitié de vitamines D.
Sels minéraux	25	dont la moitié de NaCl

Tabl. II. *Besoins calorifiques et protéiniques exprimés en fonction des aliments.*

Dans les pays à haut niveau de vie, les habitudes alimentaires évoluent des glucides simples (céréales, féculents, légumes secs) vers les glucides plus ou moins polymérisés (sucre, biscuits, entremets). Pour les protides, les protéines d'origine animale augmentent. L'OAA/FAO a mis en évidence une corrélation simple entre cette consommation et le revenu moyen par habitant.
Les besoins alimentaires de l'ensemble de l'humanité, compte tenu de la croissance démographique inévitable dans les décades à venir, exigeront non seulement des progrès dans l'amélioration des cultures (voir Révolution◇ verte, triticale◇) mais des solutions nouvelles (protéines◇ végétales, protéines de pétrole).
Dans les pays prospères, enfin, on s'inquiète de la qualité de l'alimentation, en fonction des méthodes de production (engrais, pesticides) ou des additifs◇ très nombreux utilisés pour la conservation ou la présentation des produits.
Des méthodes différentes (agriculture◇ biologique) ou des habitudes

alimentaires différentes, rationnelles (diététique◇) ou irrationnelles (macrobiotique◇) sont proposées par certains. Chaque solution mérite un examen attentif et objectif.
Une véritable information du public et, en particulier, l'étiquetage◇ d'information des produits alimentaires pré-emballés constituent les bases indispensables d'une déontologie de l'alimentation. Un décret français du 12/10/1972 complété par des arrêtés d'application du 21/11/1973 concernent la dénomination des additifs et le datage des produits. Tous ces problèmes font l'objet d'examens critiques et d'actions fréquentes de la part des groupements ou associations de consommateurs◇.

ALKALI ACT. Première réglementation de pollution atmosphérique industrielle, mise en vigueur le 1er janvier 1864 « *for the more effectual condensation of muriatic acid in alkali works* ». L'Alkali Act répondait aux plaintes des populations entourant les usines produisant du carbonate alcalin selon le procédé Leblanc introduit en 1823 et lâchant à l'atmosphère une partie, voire la totalité, de l'acide chlorhydrique formé.
La première exigence de condenser 95 % de l'acide chlorhydrique fut suivie d'une norme d'émission de 460 mg/m^3. D'autres dispositions furent édictées pour différentes activités industrielles et regroupées en 1906 dans *The Alkali etc Works Regulation Act* qui sert encore aujourd'hui de base à la législation britannique s'appuyant sur l'*Alkali Inspectorate*.
L'Alkali Act comporte une liste de procédés de fabrication qui sont sources de nuisances ou de difficultés. Celles-ci doivent être réduites avec les « meilleurs moyens applicables », de façon à donner satisfaction au Chief Alkali Inspector. L'appareillage doit être maintenu dans de bonnes conditions de fonctionnement. Des limites de concentration à l'émission ne sont prescrites que pour quatre procédés seulement.
Conçu d'abord pour les industries chimiques et connexes, l'Alkali Act a été étendu à partir de 1958 aux centrales électriques, usines à gaz, fours à coke, usines métallurgiques, industrie de la céramique etc. En 1971, on y a joint les fonderies d'aluminium, le transport et le stockage du pétrole brut. Cette centralisation progressive vers l'*Alkali and Clean Air Inspectorate* s'est faite sous les auspices du Secrétariat d'Etat pour l'Environnement. Elle couvre ainsi 3 000 entreprises représentant 75 % de la consommation d'énergie. Le succès généralement reconnu de l'action de l'Alkali Inspectorate est attribué à une méthode de travail, appliquée dès 1864 et poursuivie jusqu'à ce jour, qui vise à obtenir la coopération de l'industrie et de recourir le moins possible à la contrainte (en moyenne deux cas par an).
Actuellement, l'inspectorat consiste en un inspecteur en chef, 12 inspecteurs de districts et 11 inspecteurs. Le niveau de qualification technique et scientifique est élevé. Des travaux de recherche sont effectués dans les laboratoires de l'inspectorat ou sont confiés à d'autres institutions.

Il faut souligner enfin que l'*Alkali Act* est encadré d'autres réglementations, comme le *Public Health Act* (1875/1936) et le *Clean Air Act* de 1956.

ALLERGIE (nom fém.). Réactions de l'organisme à certaines substances dites allergènes. L'hypersensibilité de certains organismes est due à l'apparition d'anticorps ou d'antigènes libérant de l'histamine qui n'est pas immédiatement fixée et inactivée par certaines protéines, contrairement à ce qui se passe chez les personnes non allergiques.
Un très grand nombre de produits divers, d'origine naturelle (pollen, noix, épices,...) ou purement chimiques peuvent être allergènes. Leur présence accidentelle peut donc constituer une forme de nuisance pour les personnes qui y sont sensibles. C'est surtout dans les lieux de travail que les problèmes se posent (dermatoses professionnelles).
Bibl. : B. Halpern, *L'allergie*. Que Sais-je ? n° 1201, Paris.

ALLOCHTONE (adj.). Qui se trouve en dehors de son milieu naturel. Contraire de autochtone.

ALTÉRAGÈNE (adj. et nom masc.). Se dit de toute substance ou tout facteur provoquant une altération de l'environnement.

ALTÉRALOGIE (nom fém.). Etude des altérations de l'environnement.

ALUN (nom masc.). Sulfates doubles, en particulier K_2SO_4. $Al_2(SO_4)_3$. 24 H_2O. On désigne erronément par ce mot, le sulfate d'alumine technique utilisé en épuration des eaux.

AMARANTE (nom fém.). Colorant rouge d'origine naturelle utilisé comme additif alimentaire. L'OMS a fixé (1972) la dose DJA◇ à 0,75 mg par kg de poids. Une révision en 1975 est prévue lorsque l'on possédera les résultats d'études plus étendues. Selon des travaux russes, l'amarante présenterait des propriétés cancérogènes◇ et tératogènes◇ qui l'ont fait interdire en U.R.S.S.

AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE. Organisation de la géographie physique et humaine en réponse au souci collectif de mieux prévoir et planifier le développement territorial d'une région. C'est pourquoi l'on parle dans certains pays de planification physique.
Au développement urbain et industriel des vingt dernières années, s'est superposée la prise de conscience récente de la croissance jugée inquiétante, voire excessive, de certaines nuisances : circulation automobile, bruit, pollution, non seulement dans les sites européens, mais aussi dans les régions touristiques.
L'aménagement du territoire est ainsi devenu une politique territoriale de l'environnement. Ce sont d'ailleurs les carences de l'aménagement du territoire qui ont rendu aigus dans certains pays les problèmes d'environnement : mauvaise répartition des implantations

industrielles, des zones résidentielles, etc. La lutte contre les dégradations du milieu et la création d'une nouvelle qualité des conditions de vie constituent donc l'objectif difficile de tout aménagement du territoire, d'autant plus difficile que le processus d'urbanisation◇ risque de se poursuivre encore durant plusieurs décades dans les régions industrielles.

Bibl. : Emrys Jones, *La Ville et la Cité*. Mercure de France, 1973.
Bernard Oudin, *Plaidoyer pour la ville*. Laffont, 1972.
Ph. Saint-Marc, *Socialisation de la nature*. Stock, Paris, 1971.

AMENDEMENT (nom fém.). Incorporation d'une substance au sol pour en modifier la composition physique et en améliorer certaines caractéristiques (résistance, fertilité).

AMIANTE (nom masc.). Minéral formé de silicates hydratés de calcium et de magnésium et présentant une texture fibreuse. Le terme amiante est réservé plus spécialement aux fibres blanches et brillantes, alors que les fibres légèrement teintées, verdâtres ou grisâtres (présence d'alumine ou d'oxyde de fer) sont désignées sous le nom d'asbeste◇.
La grande résistance au feu et aux températures, aux acides et aux frottements de l'amiante et de l'asbeste, permet de nombreuses applications, notamment dans l'industrie automobile. Dans l'industrie de la construction, l'amiante ou l'asbeste associés au ciment donnent l'amiante-ciment ou l'asbeste-ciment dont les applications sont très répandues. Cependant, les fibres d'amiante et d'asbeste présentes dans l'atmosphère constituent une forme de pollution des lieux de travail et de l'environnement. Voir à ce propos : Asbeste◇.

AMIBES (nom fém.). Etres unicellulaires vivant en eaux douces ou salées. Peuvent vivre en parasite, notamment dans l'intestin de l'homme.

AMIDON (nom masc.). Réserve hydrocarbonée glucidique de la cellule végétale. Dans les céréales, on la nomme amidon, mais elle correspond à la *fécule* dans la pomme de terre, au *tapioca* dans la racine du manioc, au *sagou* dans la moëlle du palmier. L'importance de l'amidon dans l'alimentation est considérable puisqu'il forme 60 à 65 % du grain de froment.

ANAÉROBIE (adj. et nom masc.). Cellule ou organisme qui peut se développer en absence d'oxygène libre. C'est le cas en particulier des micro-organismes intervenant dans les fermentations dites anaérobies, avec formation d'acides organiques, d'alcools, d'hydrogène sulfuré, de méthane... Le processus de digestion◇, utilisé dans l'épuration des eaux résiduaires, est une application de la fermentation anaérobie.

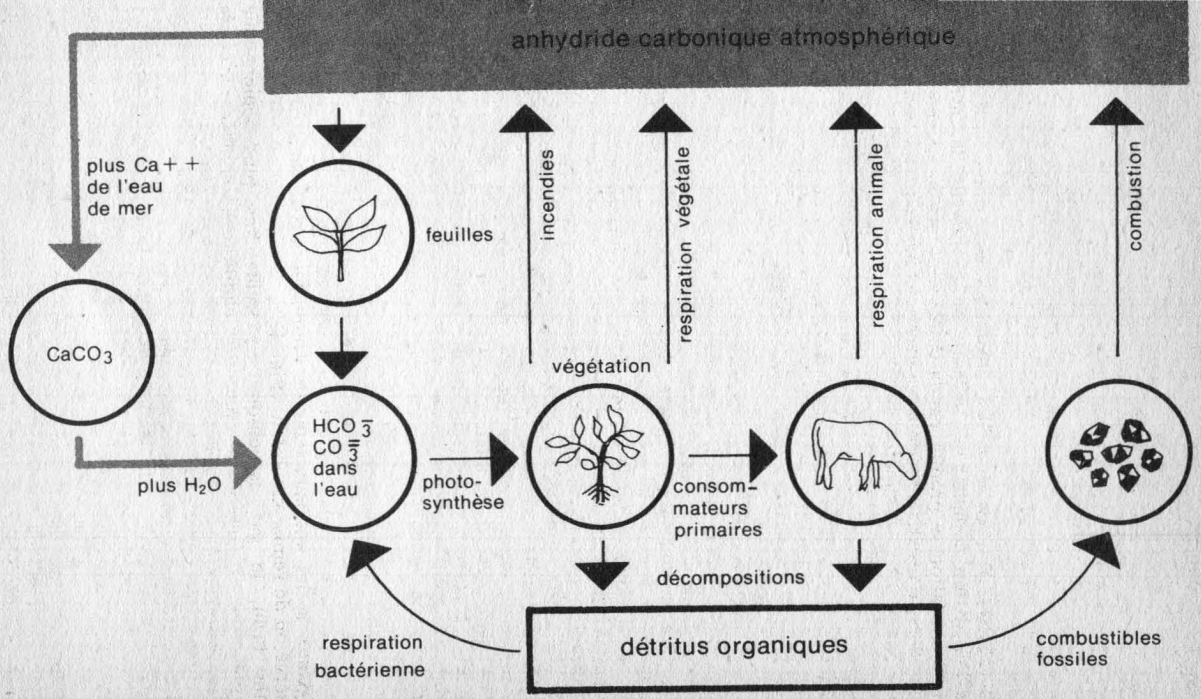
ANÉMOMÈTRE (nom masc.). Appareil qui mesure la vitesse du vent.

ANERGIE (nom fém.). Disparition temporaire de l'allergie◇, c'est-à-dire d'une réaction observée précédemment vis-à-vis de certaines substances. On rencontre parfois le terme d'*anergie* en allemand pour désigner un état thermique qui n'est plus générateur d'énergie ne pouvant plus être transformé en une autre forme d'énergie.

ANHYDRIDE CARBONIQUE. Composé de formule CO_2 résultant de l'oxydation complète du carbone ou de l'oxyde de carbone CO. Cette oxydation se produit par la combustion des matières carbonées, mais aussi dans des processus naturels comme la respiration animale, les émanations volcaniques.
Présent dans l'air à raison de 0,03 %, l'anhydride carbonique atmosphérique n'en représente pas moins 2 300 milliards de tonnes à l'échelle de la planète. Les combustions produisent à l'échelle mondiale environ quinze milliards de tonnes d'anhydride carbonique et le taux de croissance de la consommation d'énergie est de l'ordre de 3 % par an. Cependant, si la teneur en CO_2 de l'atmosphère augmente lentement (20 ppm c'est-à-dire 0,002 % depuis le début du siècle), la proportion est nettement moindre que celle qui devrait correspondre aux quantités produites. Il y a donc assimilation incomplète par les végétaux, les bancs de coraux, le plancton, les sols et les mers.
On a attribué longtemps l'échauffement progressif de la terre (0,4 °C de 1900 à 1945), à une absorption croissante du rayonnement infrarouge par l'anhydride carbonique, allant même jusqu'à redouter une fonte des calottes glacières qui relèverait dangereusement le niveau des mers. En réalité, la température de la biosphère baisse depuis 1945 et des travaux récents, en particulier des modèles sur ordinateur, mettent en évidence des cycles thermiques de 78 et 130 années liés principalement à l'activité solaire, à la température des océans et à l'activité volcanique.
Du point de vue biologique, le gaz carbonique est considéré comme inoffensif aux concentrations qui n'altèrent pas substantiellement la composition de l'air (plus de 20 % d'oxygène). Il est même favorable à la croissance des plantes : c'est grâce à lui que se boucle le cycle du carbone◇ dans la biosphère faisant intervenir le sol, les végétaux et les animaux dans de nombreux mécanismes de mise en réserve ou de remise en circuit. (Fig. 1).
Dans l'eau, le gaz carbonique est trente fois plus soluble que l'oxygène et il intervient dans des équilibres complexes avec le calcium (carbonates, bicarbonates). Dans les mers chaudes, les récifs de coraux interviennent de façon importante dans le cycle du carbone par l'intermédiaire de l'anhydride carbonique et des carbonates. Voir : Acide◇ carbonique.

ANHYDRIDE SULFUREUX. Gaz de formule SO_2 résultant de la

Fig. 1. Le cycle du carbone et de l'anhydride carbonique (d'après Man, Nature and Ecology. Doubleday-Aldus, USA.)


anhydride carbonique atmosphérique
plus Ca++ de l'eau de mer
feuilles
incendies
respiration végétale
respiration animale
combustion
CaCO3
végétation
HCO3 CO3 dans l'eau
plus H2O
photo-synthèse
consom-mateurs primaires
décompositions
respiration bactérienne
détritus organiques
combustibles fossiles

combustion du soufre et plus particulièrement du soufre présent à raison de 1 à 4 % dans les combustibles fossiles.
Les systèmes naturels font transiter par l'atmosphère des quantités énormes de composés sulfurés (500 millions de tonnes) provenant des émissions volcaniques, des plantes, des fermentations anaérobies. La contribution des activités humaines représente environ 150 millions de tonnes, soit un tiers des émissions naturelles. Cependant, les concentrations urbaines et industrielles rendent le problème de la pollution par le SO_2 plus ou moins aigu selon les régions. Les émissions de pays industrialisés comme la France, sont de 2 millions de tonnes (dont 240 000 pour Paris et l'ancien département de la Seine), de 5 millions de tonnes pour la Grande-Bretagne, de 33 millions de tonnes pour les Etats-Unis. Les origines de cette dernière pollution se répartissent comme suit :

Transports	2,4 %
Sources fixes (énergie et chauffage)	73,5 %
Industrie	22,0 %
Divers (déchets, feux de forêt)	2,1 %

La combustion du fuel à 3 % de soufre conduit à des valeurs à l'émission de l'ordre de 5 g/m³ de SO_2, limite que l'on retrouve d'ailleurs dans certaines normes. Si l'on veut que la valeur d'immission◇ dans l'environnement soit limitée à 250 μ g/m³, cela signifie qu'une dilution de deux mille fois est nécessaire. En réalité, la valeur d'immission n'a de sens que si l'on tient compte de la durée d'exposition que représente l'échantillon prélevé. En effet, la teneur en SO_2 à un endroit donné est fonction des conditions climatiques et de leur évolution dans le temps (inversion, vitesse du vent). La direction du vent introduit d'autre part une répartition statistique autour de la source polluante.
La Fig. 2 représente les teneurs moyennes en SO^2 en fonction du temps d'exposition autour d'une grande centrale (4 000 MW) britannique. Il y a tendance à établir de nouvelles normes qui au lieu de une ou deux valeurs (comme les valeurs d'immission de 400 μ g/m³ en moyenne et de 750 μ g/m³ en pointe d'une demi-heure de la norme allemande VDI 2108) fournissent une répartition statistique des niveaux de pollution. Par exemple, l'Institut Néerlandais TNO◇ a proposé une norme selon laquelle on ne peut dépasser 150 μ g/m³ pendant 50 % du temps, on reste en dessous de 300 μ g/m³ durant 98 % du temps (c'est-à-dire 358 jours par an) et on n'atteint 500 μ g/m³ qu'un jour par an soit 0,3 % du temps. Ces recommandations correspondent à la zone hachurée sur la figure 2 et l'on remarque que les valeurs réelles dans des villes comme Chicago et Londres sont nettement plus élevées.
L'obtention de tels résultats dans les zones industrielles et urbaines impliquerait donc une désulfuration◇ des combustibles nettement plus importante que celle en usage au milieu des années septante. La nouvelle législation allemande (février 1974) prévoit une valeur d'immission inférieure à 140 μ g/m³ (moyenne arithmétique de toutes les mesures) et des valeurs jusqu'à 400 μ g/m³ tolérées à condition de ne pas représenter plus de 5 % des mesures.

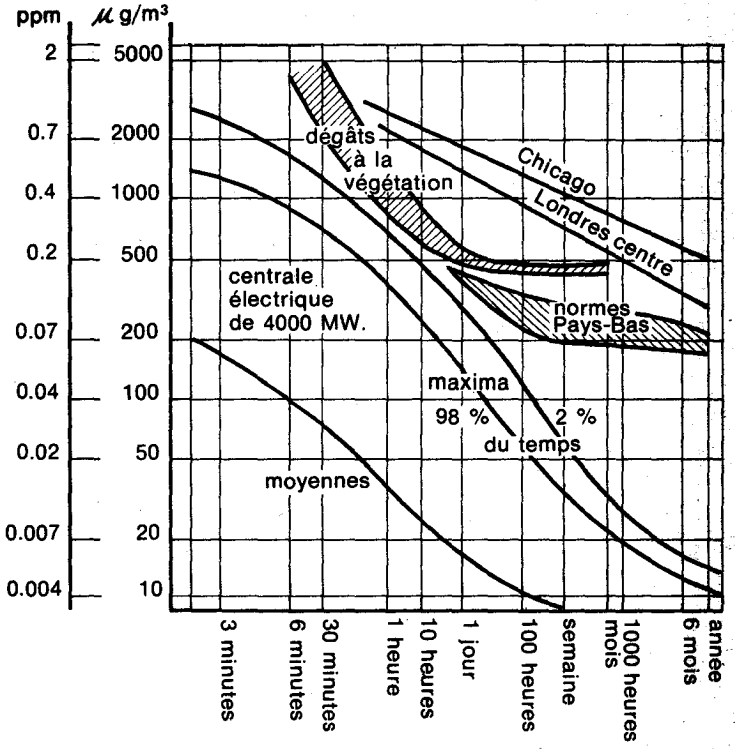


Fig. 2. Niveaux de pollution par SO_2, en fonction de la durée.

Effets du SO_2 sur les organismes vivants. Les végétaux sont sensibles au SO_2 à des doses même inférieures à 1 ppm. Ils peuvent même servir d'indicateurs permanents de cette pollution à des doses relativement faibles permettant aux végétaux de survivre. Les dégâts sont proportionnels au produit C x t de la concentration par le temps d'exposition. La zone hachurée de la Fig. 2 montre le seuil d'apparition des dégâts pour différents types de plantes (très sensibles : courbe inférieure ; peu sensibles : courbe supérieure).

L'effet sur l'être humain semble fortement lié à la synergie entre le SO_2 et les poussières (les ouvriers exposés à Lacq à des taux relativement élevés de SO_2 mais avec très peu de poussières n'ont pas du tout présenté les mêmes signes pathologiques). Les observations épidémiologiques fournissent les niveaux suivants :

- 120 μ g/m^3 de SO_2 avec 100 à 130 μ g/m^3 de particules solides (moyenne annuelle) : augmentation du taux d'affections respiratoires chez les enfants.
- 250 μ g/m^3 de SO_2 avec 200 μ g/m^3 de particules solides (moyenne quotidienne) : absentéisme plus élevé dans les entreprises.
- 630 μ g/m^3 SO_2 avec 300 μ g/m^3 de particules solides (moyenne quotidienne) : aggravation aiguë des bronchites chroniques.
- 715 μ g/m^3 SO_2 avec 750 μ g/m^3 de particules : augmentation des maladies graves et de la mortalité.

En dehors de la désulfuration◇ des combustibles ou des fumées, le principal remède à la présence de teneurs trop élevées de SO_2 dans l'environnement, est la dispersion◇ suffisante grâce à des cheminées◇ dont la hauteur a été spécialement calculée à cette fin. Cependant, les rejets de quantités croissantes de SO_2 à haute altitude, en particulier en Grande-Bretagne et en Allemagne (Ruhr) seraient responsables de l'acidité croissante observée en Scandinavie (voir Suède◇) dans les eaux de surfaces et les sols, notamment au printemps lors de la fonte des neiges qui ont accumulé l'acidité de plusieurs mois de précipitations. L'OCDE patronne une étude générale de la distribution de l'anhydride sulfureux sur l'Europe dont la publication est prévue pour 1976.

Mais dès à présent, on est amené à penser que les cheminées élevées et certaines conditions climatiques permettent l'accumulation (et non la dispersion) des vapeurs acides à une altitude de l'ordre de 2 000 m. Elles sont ensuite rabattues par la pluie à des distances considérables de leur origine. Le meilleur moyen de supprimer l'émission de SO_2 est la substitution aux combustibles à forte teneur en soufre — charbon ou fuel — du gaz naturel ou — dans le cas de grandes centrales électriques — de l'énergie primaire nucléaire.

Bibl. : P. Chovin et A. Roussel, *Physicochimie et physiopathologie des polluants atmosphériques.* Masson, Paris, 1973.

ANSI. *American National Standards Institute,* 1430 Broadway, New York 10018. En Europe : 14 Chemin de la Voie Creuse, 1211 Genève, Suisse, tél. : 34.77.27.

ANTIBIOTIQUE (adj. et nom masc.). Qui s'oppose à la vie. Produits qui empêchent le développement de certains micro-organismes en perturbant le métabolisme. Médicament préparé à partir de cultures de micro-organismes ou par synthèse, qui permet de traiter efficacement des maladies infectieuses en inhibant le développement des bactéries. Depuis la mise en évidence des propriétés de la pénicilline par Fleming en 1928, plus de 2500 antibiotiques ont été découverts. Ces dernières années encore, une dizaine d'antibiotiques nouveaux sont apparus annuellement.

Sans mésestimer les immenses services rendus par ces médicaments — et dont l'ampleur est illustrée par l'énorme croissance démographique — on s'inquiète cependant des conséquences pour le champ écologique de l'homme, d'une consommation considérable de ces substances : les bactéries les plus robustes ont donné des souches

résistantes aux antibiotiques. Il s'agit bien d'une modification de l'équilibre biologique, les organismes les mieux adaptés à ce nouvel environnement devenant dominants. Les travaux sur les facteurs R, identifiés au Japon dès 1960, n'ont pas encore permis d'inhiber leur action de transmission de la résistance. Ainsi, le combat écologique de l'homme contre les bactéries pathogènes, n'est pas encore définitif malgré de grandes victoires. Des avertissements ont été donnés contre la consommation excessive d'antibiotiques pour des affections qui ne justifient pas des moyens aussi puissants et dont l'usage risque de diminuer l'efficacité dans des circonstances plus graves.
L'utilisation massive d'antibiotiques dans l'élevage des veaux et des porcs durant le creux immunologique qui va de 2 à 3 semaines après la naissance jusqu'au deuxième et troisième mois, a pour conséquence le développement de souches microbiennes (E Coli◇) extrêmement résistantes. En outre, la viande consommée ultérieurement renferme encore des quantités appréciables d'antibiotiques. Aussi l'usage de ceux-ci dans l'élevage est-il de plus en plus réglementé, voire prohibé.

ANTIDÉTONNANT (adj., nom masc.). Additif◇ d'un carburant en vue d'en augmenter l'indice d'octane. Celui-ci mesure le pouvoir antidétonnant du carburant.

API. *Air pollution index.* Formule mathématique combinant plusieurs polluants en les pondérant selon certains critères, de façon à obtenir un chiffre unique représentatif et comparable. Une telle pondération reste arbitraire et peut être remise en cause par une meilleure connaissance épidémiologique des polluants et de leurs synergies. Aussi les API sont-ils peu utilisés.

AQA — en anglais ADI. Apport quotidien admissible ou dose journalière acceptable. Voir : DJA◇.

AQUACULTURE (nom fém.). Culture en milieu aquatique, par analogie avec agriculture. En dehors des quelques applications limitées (comme certaines algues), l'aquaculture reste un espoir plus théorique que concret de développer à grande échelle de nouvelles ressources alimentaires.

ARIDITÉ (nom fém.). Degré de sécheresse et de stérilité d'un climat, d'une région. S'exprime par un indice

$$I = \frac{P}{T + 10}$$ où P : pluviosité annuelle en mm
T : température annuelle en °C

On utilise une formule analogue pour obtenir un indice mensuel.

ARRHENIUS, Svante (1859-1927). Physicien et chimiste suédois. Prix Nobel de chimie en 1903. A repris et développé la théorie esquissée par *Tyndall* sur la fonte des glaces polaires à la suite de l'élévation lente de la température de l'atmosphère, théorie reprise au

milieu du 20e siècle en attribuant à la hausse du CO_2 un effet de serre retenant le rayonnement solaire. Si la température moyenne de l'atmosphère a augmenté effectivement de 0,4 °C de 1900 à 1945, elle a diminué depuis.

ARSENIC (nom masc.). Métal peu répandu à l'état natif mais on le trouve sous forme combinée, sur toute la surface de la terre. En particulier, les terres en renferment des concentrations allant de quelques ppm◇ à plusieurs centaines.
Dans l'eau potable, l'OMS prescrit de ne pas dépasser 0,2 mg/l (une recommandation de 0,05 mg/l a même été publiée en 1973), tandis qu'aux Etats-Unis une norme de 0,01 mg/l a été recommandée dès 1962. Pour les eaux d'irrigation et les eaux courantes servant au bétail et à la pêche, la limite est de 1 mg/l.
Certains composés comme le trioxyde d'arsenic ont été utilisés durant des siècles comme rodenticides◇, mais vu leur danger pour l'homme, les autres mammifères et les oiseaux, ils sont de plus en plus déconseillés.
L'arséniate de plomb est encore toléré dans l'agriculture pour autant que son usage précède d'au moins six semaines la récolte ou la vente et que la teneur du végétal n'excède pas 1 ppm en arsenic et 2 ppm en plomb (norme FDA◇).
Bibl. : *Air Quality Monograph* 73-18, Arsenic, American Petroleum Institute, Washington, 1973.

ARTÉSIEN (adj.). De l'Artois. Adjectif utilisé pour désigner un puits dont l'eau jaillit avec une certaine force puisqu'elle est emprisonnée entre deux couches imperméables inclinées et qu'un forage pratiqué suffisamment bas permet d'utiliser le principe des vases communicants.

ARTHROPODES (nom masc. pluriel). Embranchement d'animaux invertébrés qui comprend les crustacés, les myriapodes, les insectes et les arachnides, soit environ 80 % des espèces animales actuelles. Doués d'un squelette externe chitineux, ils ont des membres articulés. Leurs dimensions varient de un dixième de mm. pour certains acariens à plus de deux mètres pour l'envergure de crabes géants. Certaines espèces se sont répandues dans des milieux terrestres ou marins où la vie est particulièrement difficile.

ASA. *American Standard Association*, voir ANSI◇.

ASBESTE (nom masc.). Fibre naturelle minérale utilisée dans de nombreux articles (la production mondiale atteint quatre millions de tonnes).
L'inhalation de fibres microscopiques d'asbeste — inférieures au micron — peut causer, après des délais souvent très longs (10, 20 et même 30 ans) une maladie appelée *Asbestose* qui figure en France depuis 1955 sur la liste des maladies professionnelles reconnues. En dehors des risques professionnels auxquels sont exposés les travail-

leurs de l'asbeste, on s'interroge de plus en plus sur les conséquences de la présence croissante de fines poussières d'asbeste dans l'environnement, urbain en particulier. En effet, l'asbeste intervient dans les garnitures d'embrayage et de freinage des automobiles, dans les immeubles en construction mais aussi dans ceux que l'on démolit. Des analyses effectuées récemment à Paris, chiffrent à 8 ou 9 le nombre de fibres par litre. Aux Etats-Unis, on s'inquiète de la croissance d'affections comme le mésothéliome pleural ou cancer de la plèvre. Des études effectuées de 1962 à 1972 sous les auspices de l'UICC◇ et de l'IARC◇ ont confirmé l'existence des risques pour les travailleurs des mines (surtout de la variété d'asbeste appelée crocidolite), les populations exposées à des poussières importantes venant des mines et usines. Par contre, les autres populations même urbaines, ne présentent pas d'évidences d'une influence de l'asbeste sur leur état sanitaire.

ASEDES. *Association française pour l'étude et le développement des applications de l'énergie◇ solaire :* 28 rue de la Source, 75016 Paris.

ASEPSIE (nom fém.). Ensemble de précautions empêchant les microbes d'atteindre un malade et de l'infecter, en particulier avant une opération chirurgicale.

ASSIMILATION CHLOROPHYLLIENNE. Phénomène d'élaboration de matières organiques par les végétaux dits chlorophylliens, à partir d'anhydride◇ carbonique de l'atmosphère, d'eau, de sels minéraux et de l'apport d'énergie fourni par la lumière solaire. C'est la forme la plus répandue de *bioconversion*. Voir : Carbone◇.

ASTM. *American Society for Testing and Materials*. Fondée en 1898, cette société sans but lucratif se consacre au développement des connaissances des matériaux et à la standardisation des spécifications et des méthodes de contrôle. Est avec l'organisation allemande DIN, la plus importante source d'information concernant les méthodes normalisées. Les Standards ASTM sont établis par 115 comités techniques groupant 14 000 experts et d'autres membres actifs.
L'édition 1973 de l'*Annual Book of ASTM Standards* comporte 33 volumes.
Le n° 23 concerne l'eau et les méthodes d'analyses atmosphériques. L'édition 1973 comporte au total 32 000 pages et couvre 4 700 Standards ou Projets de Standard.
Adresse : 1916 Race St., Philadelphia, Pa 19103, USA.

ATMOSPHÈRE (nom fém.). Masse d'air qui environne la terre. Selon les endroits, l'altitude, les saisons, les climats et le temps, les caractéristiques physiques et même chimiques peuvent être très différentes. D'une épaisseur de 60 km (au-dessus il ne demeure guère plus d'un millième de la masse d'air), elle est surtout concentrée sur les cinq premiers km. Les phénomènes météorologiques ont lieu dans une couche d'air dont l'épaisseur est de 8 à 17 km, c'est la

troposphère◇. On distingue ensuite la stratosphère (jusqu'à 50 km), la mésosphère (85 km) et l'ionosphère◇ (1 000 km).

AUTO-ÉCOLOGIE (fém.). Etude des rapports d'une espèce particulière, animale ou végétale, avec les facteurs externes qui l'entourent, c'est-à-dire les facteurs abiotiques◇ et démographiques.

AUTO-ÉPURATION DES COURS D'EAU ET DES MERS. Processus biologique naturel d'épuration des polluants organiques du milieu aquatique. Dépend des micro-organismes présents (bactéries, algues, champignons, protozoaires), des possibilités d'oxygénation et de ré-oxygénation, de l'atmosphère et de la lumière (photosynthèse).

AUTOMOBILE (nom fém.). Avec ses 100 000 morts par an (un toutes les cinq minutes) à l'échelle de la planète, avec ses armées de blessés et d'infirmes, avec sa participation majoritaire dans les pollutions par les hydrocarbures et l'oxyde de carbone, ses importantes émissions d'oxydes d'azote et de plomb, l'automobile est la vedette incontestée — mais néanmoins étrangement adulée — des nuisances du monde moderne. En France, on a compté en 1973 plus de 16 000 morts et 380 000 blessés, avec l'indice de mortalité le plus élevé par distances parcourues (tableau III).

	Tués pour cent millions de km parcourus
France	8,5
Allemagne Fédérale	6,6
Italie	5
Grande-Bretagne	3,6
Etats-Unis	3

Tabl. III. *Indice de mortalité par distances parcourues.*

Le parc automobile mondial est passé de 120 millions en 1960 à plus de 255 millions d'unités en 1971. Non seulement, des intérêts économiques considérables sont en jeu, mais la motivation des automobilistes ne va pas dans le sens d'une limitation de l'usage de leurs engins, si coûteux et si meurtriers soient-ils. Les seules Vingt-Quatre Heures du Mans représentent, par l'affluence qu'elles attirent et par la course elle-même, des émissions de polluants comparables à celles d'une grande usine chimique durant un an. Le succès de ce genre de manifestation, malgré les conséquences meurtrières qui viennent souvent s'y ajouter, les patronnages dont elle jouit, illustrent les contradictions d'une époque qui prône simultanément la qualité de la vie sans en vouloir véritablement les moyens ou les disciplines.

La *pollution automobile* s'avère particulièrement ardue à résoudre parfaitement : trois polluants interviennent simultanément dans des

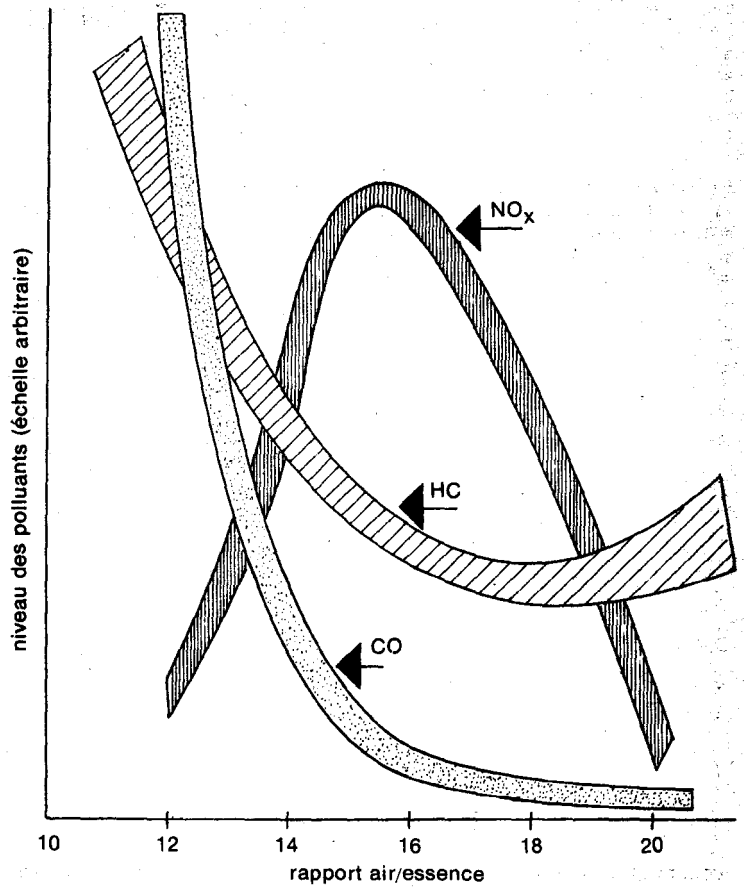


Fig. 3. Les teneurs en polluants des moteurs à essence varient différemment selon le rapport air/essence. On constate l'importance de ce réglage pour l'oxyde de carbone (mais au détriment des oxydes d'azote).

proportions variables selon le régime de combustion et la composition du mélange air-essence. La figure 3 montre qu'il n'existe pas de conditions pour lesquelles les trois polluants seraient simultanément faibles. Les mélanges utilisés dans les voitures actuelles (soit un rapport de 12 à 13, dit « riche » parce qu'il est plus riche en

essence que le rapport stoechiométrique de 15) assurent une grande facilité d'allumage mais accroissent les teneurs en oxyde de carbone CO et hydrocarbures imbrûlés. Les mélanges dits pauvres (21 à 22) apportent une diminution notable de la pollution CO et NO_X, mais les difficultés d'allumage obligent à rechercher des techniques nouvelles comme celles développées par Honda au Japon (double mélange) et par Shell en Grande-Bretagne (Système *Vapipe* d'homogénéisation du mélange). Le moteur rotatif Wankel fonctionnant à basse température, renferme moins d'oxydes d'azote dans les gaz d'échappement.

Parmi les solutions ne modifiant pas le rapport air/essence, il faut citer le recyclage des gaz de carter, l'injection d'air à l'échappement, la post-oxydation du CO et des hydrocarbures dans un réacteur thermique mais au prix d'une augmentation de la consommation. Les plus grands efforts et les plus grands espoirs restent cependant liés aux systèmes catalytiques, malgré certaines difficultés (empoisonnement des catalyseurs par le plomb) et certaines incertitudes (durée de vie des catalyseurs, coût).

Quoiqu'il en soit, les objectifs ont été clairement fixés dès le 31/12/1970 par le Congrès Américain, dans des normes très sévères (loi 91 604, HR 17 255) qui peuvent se résumer comme suit :

1) réduction en 1975 de 90 % des émissions d'oxyde de carbone et d'hydrocarbures ;
2) réduction en 1976 de 90 % des émissions d'oxydes de l'azote ;
3) réduction progressive des additifs au plomb (voir plomb◇ tétraéthyle).

L'émission admissible est exprimée en g. par mile parcouru sur un parcours type ou cycle d'essai (tableau IV).

Pays	Année d'application	Hydrocarbures HC	Oxydes de carbone CO	Oxydes d'azote NO_X	Remarques
USA	1973	3,4	39	3,0	Echantillonnage
	1975	0,41	3,4	3,0	à volume
	1976	0,41	3,4	0,4	constant
Japon	1973	2,7	17,6	4,8	Cycle d'essai
	1976	0,41	3,4	0,4	japonais
Suède	1971	3,5	72		Cycle
	1976	3,4	39	3,0	européen

Tabl. IV. *Limitation des émissions en g/mile (véhicules neufs).*

En France, différents arrêtés ont été pris (28/7/1964, 31/3/1969), puis abrogés le 30/6/1970 en faveur de la directive du 20/3/1970 de la Communauté Economique Européenne. Les valeurs d'émission maximales sur la base d'un cycle européen sont d'application depuis le 1/10/1972. Cependant, la Commission des Communautés Européennes a transmis en mars 1974 au Conseil des Ministres

une proposition de directive modifiant celle du 20/3/70, afin de réduire de 20 % les émissions d'oxyde de carbone et 15 % celles d'hydrocarbures. Les carburateurs devront être munis d'un dispositif limitant les émissions de CO au ralenti. Tous les nouveaux types d'automobiles devraient satisfaire à ces nouvelles dispositions pour le 1/10/1975.

Des solutions alternatives, c'est-à-dire n'ayant pas recours à l'automobile particulière, actionnée par un moteur à explosion interne, sont susceptibles de réduire la pollution due aux gaz d'échappement, en particulier en milieu urbain. On ne peut cependant fonder des espoirs trop vastes dans le *véhicule électrique* pour de nombreuses raisons :

- les batteries : poids, coût, utilisation de métaux à ressources limitées (plomb, cadmium, nickel, argent) ;
- l'autonomie (moins de 100 km) et la vitesse limitée ;
- l'infrastructure électrique qui devrait être considérablement renforcée en cas d'utilisation généralisée ;
- le déplacement des problèmes d'énergie (consommation, pollution) et non leur solution.

Il s'agit donc d'une solution limitée mais néanmoins très intéressante dans des cas précis : centres urbains très encombrés, distribution du courrier, du lait, etc. voire enlèvement des immondices (un essai d'utilisation de camions électriques a été entrepris à Bruxelles). Le dernier volet est évidemment celui de l'*aménagement du territoire,* de l'infrastructure routière et surtout le développement des *transports en commun.*

La simple comparaison des consommations d'énergie suffit à mettre en évidence le niveau des pollutions et des gaspillages. Pour les seuls déplacements dans la région parisienne, les voitures particulières ont consommé environ 1 100 000 tonnes de carburant à comparer avec 51 000 tonnes de gasoil pour les autobus et l'équivalent de 390 000 tonnes de fuel pour le métro (1,5 milliards de kWh). Ainsi, les transports en commun qui représentent 54 % des voyageurs-kilomètres, n'absorbent que 28 % de l'énergie. Le rapport de rendement vis-à-vis de l'automobile particulière est donc de 3 à 1. Mais c'est évidemment sur le plan des investissements que la relation se modifie surtout dans les villes qui ne disposent pas de réseau de métro ou qui ne l'ont pas suffisamment développé. Des travaux importants sont en cours dans les villes comme Rotterdam, Bruxelles ou Milan pour réaliser de tels réseaux. L'ensemble du problème reste cependant extrêmement complexe : horaires de travail et heures de pointe, parkings périphériques de dimension, action psychologique voire autoritaire. Ici aussi, la qualité de la vie risque de se heurter aux habitudes fortement ancrées de liberté individuelle.

Bibl. : *Automobiles et nuisances. Pour un programme d'action...* La Documentation Française, Paris, 1971.

AUTOTROPHE (adj.). Propriété des végétaux et de certains micro-organismes de se nourrir aux dépens de substances minérales (et non pas organiques) fournies par le milieu (en particulier l'azote et

l'anhydride carbonique) en les transformant en substances organiques. Contraire de hétérotrophe◇.

AZOTE (nom masc.). Gaz présent dans l'air à raison de 78,1 % au niveau de la mer. Bien que l'azote soit considéré comme un gaz inerte et n'intervenant donc théoriquement pas dans les phénomènes de combustion et de respiration, il joue cependant un grand rôle dans des processus de fixation biologique qui sont estimés à 92 millions de tonnes pour l'ensemble de la biosphère, en excès de 9 millions de tonnes sur les processus de dénitrification.
L'air constitue évidemment la grande réserve et le grand régulateur du cycle◇ de l'azote. Celui-ci est fixé électrochimiquement (orages) et photochimiquement (rayonnement solaire) sous forme de nitrates qui sous l'action des bactéries du sol sont dénitrifiés restituant l'azote à l'atmosphère. Mais une partie de l'azote est fixée par des bactéries et des algues. C'est en réalité par l'intermédiaire de bactéries vivant en symbiose◇ dans les racines, que les légumineuses assimilent l'azote nécessaire à la synthèse des protéines◇ et à la formation du protoplasme◇. Les décomposeurs◇ s'attaquent au protoplasme mort (saprophytisme◇) et transforment progressivement (par l'excrétion d'une part, les champignons et les fermentations bactériennes d'autre part), l'azote organique en ammoniac et en nitrites. La terre se trouve ainsi réalimentée en engrais azotés naturels mais le rendement de cette transformation (± 10 %) et sa répartition ne suffisent pas aux besoins des cultures et des pâtures. Les engrais◇ chimiques azotés viennent y suppléer qui transforment l'azote de l'air en azote efficacement assimilable. Les productions d'engrais sont considérables : un million et demi de tonnes (exprimées en azote pur) en France, plus de sept millions de tonnes aux USA.

AZOTE KJELDAHL. Nom donné à l'azote organique analysé dans une eau résiduaire par la méthode de Kjeldahl, qui consiste à détruire les matières organiques par l'acide sulfurique en présence de catalyseurs et à convertir l'azote en sulfate acide d'ammonium.
L'ammoniac est libéré et ensuite titré ou déterminé par colorimétrie. Différents perfectionnements chimiques et techniques ont été apportés à la méthode depuis sa découverte à la fin du XIX^{e} siècle.
L'azote Kjeldahl intervient dans des formules d'équivalent-habitant◇ en Belgique et aux Pays-Bas.

B

BACHARACH. Voir : Indice◇Bacharach.

BACILLE (nom masc.). *Bactérie* de forme allongée. Agents responsables de nombreuses maladies. Voir : Coliforme◇.

BACTÉRIES (nom fém.). Micro-organismes unicellulaires de dimensions variables, appelés communément *microbes*. Elles jouent un rôle fondamental dans la nature et chez l'homme depuis l'apparition de la vie dont elles furent sans doute la première forme. Vivant indépendamment ou en parasites, les bactéries sont indispensables aux équilibres biologiques, en particulier au cycle◇ de l'azote.
Dans un mémoire publié en 1857, Pasteur mit pour la première fois en évidence le rôle joué par les bactéries dans l'aigrissement du lait et la fermentation du vin. L'idée que les microbes pouvaient être la cause des maladies, émise également par Pasteur, suggéra dix ans plus tard au chirurgien anglais Joseph Lister de s'efforcer de détruire les germes susceptibles de se déposer sur les plaies à l'aide des meilleurs désinfectants connus. La gangrène hospitalière était à cette époque responsable d'un décès sur deux après une amputation. La baisse du taux de mortalité apporta la preuve de la nécessité de la chirurgie antiseptique qui se développa dans le monde entier.
En 1876, c'est Robert Koch qui identifie la bactérie du charbon, maladie du bétail atteignant parfois l'homme. Vers la même époque, Pasteur bénéficiant d'un de ces hasards qui, selon ses propres termes, « ne favorisent que ceux qui y sont déjà préparés » découvre l'atténuation des virus◇, donnant ainsi des bases scientifiques à la vaccination. Celle-ci était déjà pratiquée depuis la fin du XIX[e] siècle aux Etats-Unis et en Angleterre sur la base de pratiques empiriques observées en Turquie pour lutter contre la variole. En 1798, un médecin anglais, Edward Jenner (1749-1823) transfère de la vaccine (variole de vache) de la main d'un malade dans le bras d'un garçon et démontre deux mois plus tard qu'il est immunisé contre la variole humaine. C'est le point de départ de la vaccination c'est-à-dire de l'utilisation de virus vivants spécialement cultivés pour déclencher

dans le corps humain un mécanisme de défense contre les attaques ultérieures d'un microbe plus virulant. Confirmée par les travaux de Pasteur, la vaccination est appliquée à la maladie charbonneuse en 1881. En 1882, Koch isole le bacille de la tuberculose. Trois années plus tard, Pasteur réussit la première vaccination contre la rage dont le succès lui apporte une gloire mondiale. Ces différentes découvertes, jointes à la maîtrise de la tuberculose, de la malaria et de la maladie du sommeil au milieu de XX^{e} siècle, sont à la base du recul de la mortalité et de la croissance démographique qui a mené la population mondiale de 730 millions d'hommes en 1750 à 1 175 millions en 1850 et 2 510 millions en 1950.
Les bactéries peuvent constituer par la présence abondante de certaines d'entre elles, une forme de pollution (voir E Coli◇, Coliforme◇). Les bactéries interviennent aussi dans les processus soit naturels, soit industriels d'épuration◇ des eaux (voir aussi DBO◇, boues◇ activées, lit◇ bactérien).
Bibl. : E. de Lavergne, J.-Cl. Burdin. *Les bactéries,* Que Sais-je ? n° 53, Paris.

BACTÉRIOLOGIE (nom fém.). Partie de la microbiologie qui se consacre à l'étude des bactéries◇.

BAIGNADE (nom fém.).
BAIN (nom masc.). Considérées depuis des temps immémoriaux comme bénéfiques, les baignades en mer ont été mises fortement en cause en Europe occidentale à la suite d'une étude du CERBOM◇ publiée en 1969 qui fut suivie de nombreux travaux en France, en Italie, en Belgique et aux Pays-Bas. En réalité, la pollution bactériologique des eaux côtières était connue depuis longtemps mais on disposait de peu d'éléments statistiques sur les conséquences sanitaires. Les cas de choléra qui se sont déclarés durant l'été 1973 à Naples ont mis en évidence l'importance des risques : les égouts de la ville se déversent à proximité des parcs à moules. Une eau polluée bactériologiquement peut contenir une grande variété de germes différents. Les mesures sont faites généralement sur les coliformes◇ et streptocoques fécaux et, en particulier, les E Coli◇. L'OMS◇ recommande comme niveau acceptable, un maximum de 500 bactéries coliformes par décilitre. Des travaux américains mentionnent quatre classes (tableau V). De nombreuses plages aux Etats-Unis et en Europe dépassent largement 1 000/dl. On a cité des

Classe	Qualité	Coliformes MPN◇
A	bonne	5 - 50 / dl
B	douteuse	51 - 500 dl
C	mauvaise	500 - 1 000 / dl
D	très mauvaise	plus de 1 000 / dl

Tab. V. *Classification américaine des eaux de baignade.*

chiffres cent fois, voire mille fois plus élevés. Les maladies attribuées à des infections contractées lors de baignades sont : conjonctivite, otite, vaginite, dermatose, entérite, typhoïde, hépatite infectieuse. Des travaux britanniques récents ont même signalé des cas de maladies vénériennes. L'interprétation de ces travaux épidémiologiques reste cependant sujette à controverse et les risques exprimés statistiquement restent très faibles dans la plupart des cas. Il semble cependant évident qu'ils augmentent avec la température et le climat, lorsque l'on descend de la mer du Nord à la Méditerranée. En 1970, à l'initiative de l'Association des Consommateurs de Belgique et de l'Union Fédérale de la Consommation en France, une liste des plages classées en cinq catégories fut publiée. Sur 350 plages plus de deux cents étaient considérées comme saines et moins d'un quart étaient formellement déconseillées.
Bien que, exprimé en termes de risques, le danger des bains de mer soit dans la plupart des cas minime, l'action menée a suscité des réactions bénéfiques dans un certain nombre de cas flagrants (Hyères, Ostende) ne fut-ce qu'en prolongeant les émissaires◇ qui déversent en mer les eaux urbaines (comme à Cannes) en attendant la construction des stations d'épuration.

BALEINE BLEUE (nom fém.). Le plus grand animal vivant (35 mètres de longueur, 150 tonnes) a été rangé parmi les espèces menacées de disparition. On la rencontre surtout dans l'Antarctique mais aussi dans le Pacifique Nord et parfois l'Atlantique Nord. Le développement de la pêche à la baleine après 1920 et son industrialisation, entraînèrent la disparition de milliers de baleines chaque année. Aussi l'*International Whaling Commission* dût-elle, pour préserver l'espèce, interdire cette pêche dans l'Atlantique Nord d'abord, dans le monde entier à partir de 1965.
Les estimations du nombre de baleines bleues varient généralement de 2 000 à 6 000 (indépendamment d'une race « pygmée » dans l'Océan Indien estimée à 8 000 unités). La croissance serait de 4 à 5 % par an. L'action entreprise par l'IWC (comprenant, entre autres, le placement d'un observateur d'un pays sur un bateau de pêche d'un autre pays) semble donc avoir porté ses fruits et l'on s'attend à ce que la population des baleines bleues ait retrouvé un niveau normal vers 1980.
D'autres espèces que la baleine bleue sont également menacées et pour cette raison protégées : roquals, baleines franches, cachalots. Le moratoire de l'IWC, soutenu par les USA, le Royaume-Uni, l'Argentine, le Mexique, la France, l'Australie, le Panama et le Canada, devrait être approuvé par l'URSS et le Japon pour être véritablement efficace, ces deux pays représentant 84 % de la pêche mondiale de baleine. Le quota total mondial souhaité par l'IWC était de 37 500 animaux pour 1973.
Bibl. : Victor B. Scheffer. *L'Année de la baleine*, Paris, 1973.

BALTIQUE (adj. et nom fém.). Voir : Mer◇.

BAR (nom masc.). Unité de pression dans le système mts. Correspond à un million de baryes dans le système Cgs ou à 10^5 pascals (1 pascal = 1 newton par mètre carré). Le bar a été suggéré par Bjerknes en 1911 et utilisé à partir de 1914 dans les prévisions météorologiques. La pression atmosphérique de 760 mm de mercure correspond à 1013,3 millibars.

BARBOTEUR (nom masc.). Flacon permettant le passage d'un gaz dans un liquide, de façon à absorber le premier et à l'analyser ensuite quantitativement. Si le volume gazeux total et la durée ont été mesurés, on en déduit une concentration moyenne du gaz dans l'atmosphère durant la durée considérée. Elle est généralement exprimée en « μ g/l pour une prise de x heures ».

BASSIN (nom masc.). On appelle *bassin hydrographique* l'ensemble des eaux courantes ou stables d'une région formant un ensemble géographiquement délimité, en particulier le réseau hydrographique formé par un fleuve et ses affluents.
Les agences ou sociétés de bassin, telles qu'elles existent en France ou en Belgique, sont territorialement réparties selon les principaux réseaux hydrographiques (voir Agence◇ financière de bassin).
L'appellation *bassins de stabilisation* désigne de grands réservoirs ou bassins qui, dans des stations d'épurations, servent à régulariser et homogénéiser le débit à traiter.

BATHYAL (adj.). Synonyme de profond : région bathyale. C'est la zone océanique correspondant au talus continental. Le terme abyssal est réservé à la profondeur maximale et désigne la plaine inférieure d'un milieu marin.

BATTELLE (Institute). Fondation créée en 1925 à Columbus (USA) par Gordon Battelle pour aider à « mettre la science au service du bonheur des hommes ». Aujourd'hui, Battelle possède deux centres aux Etats-Unis (Columbus et Richland) et deux autres en Europe (Genève et Francfort), occupant au total plus de 5 000 personnes. De nombreuses études ont été consacrées ces dernières années aux problèmes de la santé et de l'environnement :
- effet épidémiologique des baignades dans les eaux côtières (à la demande de l'OMS◇) ;
- Toxicité par inhalation des herbicides et insecticides ;
- Déchets de porcherie ;
- Traitements des eaux intégrés aux procédés de fabrication ;
- Traitements de déchets, notamment par pyrolyse◇.

De nombreux travaux concernent aussi les problèmes de l'alimentation (nouvelles sources de protéines, législations concernant les additifs◇ alimentaires, pesticides dans l'agriculture, etc.)
Jusqu'en 1973, le Directeur Général de Battelle Genève était M. Hugo Thiemann, membre actif du Club◇ de Rome.
Adresse : Battelle, 7 route de Drize, CH-1227, Carouge/Genève. Suisse.

B COLI (nom masc.). Abréviation de *bacillus coli* ou de *bacterium coli*, bacille commun du colon. Voir : Coliforme◇.

BEAUFORT (nom masc.). Echelle anémométrique établie en 1806 par l'amiral anglais Sir Francis Beaufort pour exprimer la force du vent en fonction de ses effets sur la marine à voile et la hauteur des vagues en haute mer. Elle va de 0 (calme plat) à 12 (ouragan 118-133 km/h) et même 17 (202-200 km/h). L'échelle n'est pas linéaire vis-à-vis de la vitesse du vent. Le Comité Météorologique International a adopté l'échelle Beaufort en 1874 pour les besoins de la télégraphie internationale. Elle reste en usage aujourd'hui pour les prévisions météorologiques et particulièrement pour la navigation de plaisance à voile.
Dans les calculs de dispersion des polluants atmosphériques, les types de temps en fonction de la vitesse du vent sont définis différemment. Voir : Pasquill◇.

BEL (nom masc.). Unité sans dimension servant à exprimer le rapport de deux puissances en fonction des logarithmes décimaux de leurs valeurs. L'unité adoptée fréquemment, en particulier en acoustique, est le décibel◇.

BENTHIQUE (adj.).
BENTHOS (nom masc.). Ensemble des êtres, animaux et végétaux vivant sur le fond des cours d'eau, des étangs, de la mer, par opposition au plancton◇ composé d'organismes qui flottent passivement dans l'eau. Les organismes benthiques sont soit fixés (algues, éponges...), soit fouisseurs (annélides...), soit rampant (échinodermes, crustacés), soit nageant près du fond (crustacés, poissons, céphalopodes).

BENZOPYRÈNE. Hydrocarbure polybenzénique reconnu comme cancérogène. Provenant de différentes activités industrielles (celles mettant en œuvre des goudrons notamment), le benzopyrène se retrouve dans le sol des villes et plus particulièrement dans les vieux quartiers. Du point de vue toxicologique, des doses d'à peine 1 μ g suffisent à provoquer des cancers chez les souris. La dose correspondante pour l'homme est estimée à 50-75 mg. Le benzopyrène est présent dans le goudron du tabac à raison de 1 à 4 μ g pour cent cigarettes.

BÉRYLLIUM (nom masc.). Elément semblable par son aspect gris métallique au magnésium, le béryllium est le plus léger des métaux possédant une bonne résistance mécanique. Peu répandu et peu utilisé jusqu'à récemment, il a vu ses usages industriels croître considérablement, ce qui a accru sa présence dans l'environnement. Sa toxicité et la possibilité d'une action cancérogène◇ ont conduit l'URSS à adopter une teneur de 0,2 μ g/l comme standard pour l'eau de boisson. Les quantités mesurées, même dans les cours d'eau, sont généralement très inférieures à cette concentration.

BHC. Benzène hexachloride (ou hexachlorure de benzène existant sous neuf formes isomériques dont la forme γ est un insecticide puissant connu sous les noms *lindane* et *gammexane*.

BICARBONATE (nom masc.). Sel de l'acide◇ carbonique de formule $Ca(HCO_3)_2$ lorsqu'il s'agit de calcium. Inconnu à l'état solide, le bicarbonate de calcium existe à l'état instable en solution aqueuse. En particulier, sous l'action de la chaleur, il se décompose en acide carbonique et en calcaire qui précipite.

BIKINI. Atoll au nord des îles Marshall dans le Pacifique Sud. A été le théâtre des expériences américaines sur les effets des explosions atomiques réalisées en juillet 1946. Dix ans plus tard, la teneur en radiostrontium des crabes de l'atoll, les rendait encore impropres à la consommation.

BILLION. Unité du système métrique ayant des significations différentes selon les pays et même les dates (avant ou après 1961 en France, par exemple). Signification actuelle :

10^9	USA, Italie
10^{12}	Grande-Bretagne, France, Allemagne

BIO-ACCUMULATION (nom fém.). Le déversement de matières résiduelles ou de déchets, même en très faibles quantités, peut être la cause d'une lente accumulation par le canal des producteurs végétaux et des consommateurs ultérieurs (herbivores, carnivores).
Cette concentration dans la chaîne◇ alimentaire peut constituer une menace directe pour les organismes végétaux et animaux, ainsi que pour les prédateurs◇ y compris l'homme. La bio-accumulation est plus fréquente et plus prononcée en milieu aquatique. Son importance dépend du taux de métabolisme ou d'élimination des produits considérés dans chaque organisme aquatique. Les produits suivants sont connus comme ayant tendance à s'accumuler dans les systèmes marins :
- composés de cadmium, mercure et plomb ;
- Aldrine◇, Dieldrine◇, Endrine◇ ;
- DDT◇, diphényles polyhalogénés ;
- hexachlorobenzène, hexachlorure de benzène◇, BHC◇, heptachlore.

BIO-ASSIMILATION (nom fém.). Le déversement de matières résiduelles ou de déchets peut perturber le milieu biologique de manière permanente immédiate (toxicité) ou différée (bio-accumulation◇). Il peut aussi être supporté, accepté ou assimilé par le milieu moyennant des délais plus ou moins longs. Il peut y avoir, en particulier, assimilation par le milieu vivant, ou *bio-assimilation*, lorsque celui-ci transforme les déchets, notamment en les dégradant. C'est le cas de l'épuration biologique qui se produit dans les cours d'eau ou dans la mer ou auto-épuration◇, ainsi que celle qui est réalisée dans l'épuration des eaux résiduaires par boues◇ activées ou lit◇ bactérien. La bio-assimilation ne signifie pas nécessairement que la toxicité ou

le caractère nocif plus ou moins grand de la substance originale disparaissent. La transformation métabolique peut même donner des produits de toxicité plus élevée. On doit donc tenir compte du métabolite le plus toxique susceptible d'être formé.

BIOCÉNOSE (nom fém.). L'ensemble des organismes animaux et végétaux qui constituent la partie vivante équilibrée d'une région géographique ou d'un milieu donné dont les constituants inorganiques et les conditions climatiques constituent, de leur côté, le biotope◇ correspondant. Les deux ensemble forment un écosystème◇ stable.

BIOCHORIE (nom fém.). Zone frontière entre des flores différentes à la suite de conditions climatiques différentes.

BIOCIDE (adj.). Les matières biocides sont celles qui détruisent la vie, en particulier les micro-organismes, les insectes, etc. On appelle parfois aussi de la sorte les matières biostatiques qui ont pour but de stabiliser la croissance des micro-organismes. On a parlé aussi de biocide (nom masc.) à propos de la destruction systématique de toute vie à la suite d'opérations chimiques des forces américaines durant la guerre du Vietnam. Voir : Pesticides◇.

BIOCLIMATOLOGIE (nom fém.). Branche de la climatologie qui étudie l'influence des circonstances climatiques sur le bien-être des organismes vivants, et en particulier les hommes. La bioclimatologie étudie par exemple l'influence du rayonnement ultraviolet sur la transformation de l'ergosterine de la peau en vitamine D (le rayonnement ultraviolet pouvant lui-même être modifié par la pollution atmosphérique, la navigation supersonique...). La bioclimatologie s'intéresse aussi de façon générale aux climats urbains influencés par la pollution automobile, les industries, etc. La bioclimatologie agricole est la plus avancée des branches de la biométéorologie.
On groupe sous l'expression bioclimatologie◇ humaine, les rapports vitaux de l'homme et du climat. Ces rapports s'établissent à deux niveaux du corps (la surface de la peau et le niveau pulmonaire) et sont fonction respectivement des températures et vitesse du vent d'une part, des températures et humidités absolues d'autre part. Les maladies calquées sur les domaines climatiques, comme le paludisme, viennent interférer tout comme dans les pays industriels, les pollutions dont les valeurs d'immission sont étroitement associées aux conditions climatiques.

BIOCONVERSION (nom fém.). Terme général s'appliquant à la transformation d'une forme d'énergie en une autre par l'intermédiaire des plantes ou des micro-organismes. La bioconversion la plus importante est la photosynthèse◇ de composés organiques à partir de l'anhydride carbonique, l'énergie nécessaire à la transformation étant prélevée sur le rayonnement reçu du soleil. On l'appelle *chlorophyllienne* à cause du rôle joué par la chlorophylle comme catalyseur. Les plantes sans chlorophylle empruntent des matières

organiques à d'autres corps morts (saprophytisme◇) ou vivants (parasitisme◇). Il existe aussi des processus de bioconversion qui n'utilisent ni le rayonnement lumineux, ni la chlorophylle, mais qui opèrent par l'intermédiaire de micro-organismes aérobies◇, anaérobies◇ ou méthanifères◇, notamment dans la digestion des eaux polluées et des boues.

BIOCULTURE (nom fém.). Système de culture qui s'oppose aux méthodes agricoles qui se sont généralisées depuis 1900, c'est-à-dire la recherche d'une productivité élevée, des prix de revient bas grâce à l'utilisation de quantités importantes d'engrais chimiques, de fongicides et insecticides.
Les partisans de l'agriculture biologique craignent les effets plus ou moins lointains des modifications apportées par les engrais chimiques dans la composition des différents éléments minéraux, même à l'état de traces intervenant dans les végétaux, mais aussi chez les animaux d'élevage qui s'en nourrissent. Il s'y ajoute la peur des résidus des produits fongicides ou pesticides. Afin d'éviter ces inconvénients, la bioculture n'a recours qu'à des fumures naturelles, compost, etc.
La conviction qu'un bon équilibre des éléments nutritifs nécessaires à la plante permettra à celle-ci d'être d'une qualité et santé exceptionnelle, conduit certains partisans de la bioculture à prétendre que les produits phytosanitaires chimiques ne sont pas nécessaires car la plante est beaucoup plus saine et que les ennemis naturels des parasites (oiseaux, coccinelles) suffisent à protéger les cultures. Ces convictions sont souvent mêlées à une attitude philosophique et éthique de respect de la nature, de la vie et de la terre, même dans des domaines où cela paraît dépasser les limites du raisonnable.
Enfin, un danger commercial guette l'agriculture et l'alimentation◇ dites biologiques quand on sait qu'il est le plus souvent impossible de distinguer par l'analyse et les tests une différence entre les produits issus d'une exploitation « biologique » et ceux obtenus dans une agriculture classique. Voir : New◇ alchemy Institutes, macrobiotique◇.

BIODÉGRADABILITÉ (nom fém.). Aptitude d'une substance à être dégradée par une action bactérienne. La détermination de la biodégradabilité d'un détergent commercial renfermant des agents de surface anioniques peut se faire par la méthode décrite dans le Journal Officiel des Communautés Européennes du 17/12/1973 (n° L 347/55).

BIODÉGRADABLE (adj.). Se dit de produits susceptibles d'être décomposés par des micro-organismes.

BIODÉGRADATION (nom fém.). Dégradation de substances par l'intermédiaire de souches microbiennes. Tel est le cas des produits organiques biodégradables déversés dans un cours d'eau dont la teneur en oxygène est suffisante ou dans une station d'épuration biologique où l'on assure l'aération nécessaire. Il en est de même des

déchets versés en plein air. Cependant, la dégradation de substances artificielles fabriquées par l'homme s'avère plus complexe. Ceci concerne notamment les matériaux devenus traditionnels depuis des millénaires : verre, briques, bronze qui sont utilisés généralement de façon durable (à l'exception, d'ailleurs récente, des emballages perdus en verre). De nouvelles molécules, par contre, synthétisées en dehors des schémas naturels et écologiques, sont destinés de plus en plus à des usages essentiellement temporaires : pesticides, herbicides, emballages plastiques. Or la persistance de nombreux produits est élevée : des années, voire des dizaines d'années. Le problème de la dégradation de substances qui sont plus ou moins nocives, peuvent devenir nocives par bio-accumulation», ou constituent simplement des nuisances (déchets plastiques abandonnés dans la nature) fait donc l'objet de nombreuses recherches. La biodégradation exige la réalisation simultanée de plusieurs conditions :

- que le produit soit transformable par une espèce microbienne qui doit être présente à l'endroit et au moment voulu ;
- que les micro-organismes puissent se multiplier pour atteindre une productivité suffisante ;
- que les produits de dégradation soient peu toxiques ou non toxiques.

Si, dans le domaine des herbicides et des insecticides, les perspectives sont intéressantes, le problème des matières plastiques est plus ardu puisque les efforts des chimistes qui les ont créées, les utilisations qui ont été développées, visaient précisément à bénéficier des qualités (inaltérabilité, durabilité) auxquelles on veut renoncer d'autre part. Il faut donc que d'autres chercheurs trouvent les moyens d'une destruction quasi automatique et hygiénique de ce que, après usage, le consommateur a rejeté.

De nombreux travaux sur la biodégradation des matières plastiques sont menés dans plusieurs pays. Il ne semble pas y avoir de bactéries capables de dégrader les polymères de grande taille sans une aide extérieure apportée sous forme de chaleur et de lumière, en particulier le rayonnement ultraviolet. Après une première dégradation par photolyse, avec début d'oxydation, l'action de micro-organismes devient possible. L'avenir de cette méthode, au-delà du stade de laboratoire, reste incertain :

- si des souches de micro-organismes capables de digérer les matériaux plastiques sont créées, comment contrôler leur prolifération et leur action ?
- comment contrôler la vitesse de dégradation, empêcher des dégradations prématurées ou non désirées ?
- contrôle des produits de dégradation.

Bibl. : *Microbiological Aspects of Pollution.* Academic Press, London, 1972.

BIO-ESSAI (nom masc.). Essai qui utilise des organismes vivants. Les bio-essais se substituent aux dosages chimiques lorsque les polluants sont peu concentrés et interfèrent entre eux. Ils permettent de mettre en évidence l'action de quantités même très faibles de polluants.

On utilise ainsi les algues unicellulaires dont la photosynthèse est

inhibée par les organochlorés, ou les algues vertes dont on étudie la croissance en culture en fonction de la nature et de la concentration de polluants ajoutés au milieu. Des œufs d'oursins ont servi au Japon pour la détection des métaux lourds, de l'arsenic, des cyanures et du phénol. Le test aux daphnies◇ (appelées communément puces d'eau), quoique controversé, fait partie de la réglementation française sur les eaux de surface.
Bibl. : G.E. Glass, *Bioassay techniques and environmental chemistry.*, Ann Arbor Science Publishers, 1973.

BIOGÉOGRAPHIE (nom fém.). Branche de la géographie qui s'occupe de la répartition des êtres vivants à la surface de la Terre. Si on y associe les conditions du milieu, climatiques en particulier (c'est-à-dire la bioclimatologie◇), on pénètre dans l'écologie◇.

BIO-INDICATEURS (nom masc.). Organismes vivants utilisés comme indicateurs de l'influence d'une pollution de l'air ou de l'eau. Voir : Bio-essai◇.

BIO-INDUSTRIE. Forme industrialisée de certains types d'activités agricoles comme l'élevage intensif des veaux, des porcs, des poulets. Trois problèmes principaux sont soulevés par la bio-industrie :
- la qualité des viandes produites en fonction de nourritures de plus en plus artificielles, voire de l'utilisation d'hormones, d'antibiotiques... ;
- les charges polluantes élevées des liquides s'écoulant des lieux d'élevage à forte densité de population ;
- les odeurs pour l'environnement. Voir : Déchets◇ animaux.

BIOLOGIQUE (adj.). Qui a trait à la biologie, science de la vie. L'adjectif *biologique* est cependant utilisé dans différents sens plus généraux pour désigner un processus qui utilise l'action de micro-organismes (par exemple épuration◇ biologique, DBO◇, etc.) ou certaines méthodes qui opposent *biologique* à *chimique* comme l'agriculture biologique (sans engrais chimique).

BIOMASSE (nom fém.). Masse de matériel vivant d'un biotope◇ donné par unité de surface ou de volume. Cette valeur ne dépend pas uniquement de la quantité d'énergie fixée annuellement, mais aussi de la durée de vie des organismes. Ainsi, le poids du zooplancton◇ peut être plus élevé que celui du phytoplancton◇, producteur primaire dont il se nourrit, en fonction de la durée de vie. La faune du sol est évaluée en biomasse. Celle-ci est considérable dans certaines terres : par exemple, 115 tonnes de poids sec par hectare, se répartissant en :
6 tonnes d'organismes vivants
11 tonnes de racines
98 tonnes de matières organiques inertes (débris végétaux, cadavres...).
A l'exception du rapport zooplancton/phytoplancton, les biomasses des différents niveaux◇ trophiques vont en diminuant. Par exemple :

Producteurs végétaux	8 090 kg/ha
Herbivores	370 kg/ha
Carnivores I	110 kg/ha
Carnivores II	15 kg/ha

On appelle pyramide◇ des biomasses, la représentation graphique de ces quantités.

BIOME (nom masc.). Région déterminée par un climat particulier et qui se présente comme un ensemble écologique homogène formé de une ou plusieurs biocénoses◇.

BIOMÉTÉOROLOGIE (nom fém.). Branche de la météorologie qui étudie les relations entre divers phénomènes météorologiques qui se succèdent dans le temps et les phénomènes biologiques intéressant l'ensemble des êtres vivants. Voir : Bioclimatologie◇.
Bibl. : S.W. Tromp, *Les progrès scientifiques futurs en biométéorologie humaine*, dans *Maîtriser le futur*. Albin Michel, Paris, 1973.

BIONIQUE (nom fém.). Néologisme d'origine américaine provenant de la contraction de *biologie électronique*. Science des systèmes ou des modèles reproduisant le fonctionnement des systèmes naturels. La bionique s'est surtout attachée à étudier et reproduire certaines performances au niveau animal et certaines caractéristiques des organismes biologiques. Bien que la bionique puisse paraître aujourd'hui fort éloignée de l'écologie, il est vraisemblable que la méthodologie développée s'appliquera un jour aux relations de l'être vivant avec un environnement perturbé par des pollutions, à l'aide de modèles complexes étudiés sur ordinateur.
Bibl. : *La biologie, les êtres vivants* (p. 27-67). Marabout Université, 1973.

BIONOMIE (nom fém.). Terme qui semble avoir été introduit par Erasme Darwin, le grand-père de Charles Darwin, pour désigner les relations du vivant avec le milieu. Plus récemment, on s'en servit, Wilson notamment, pour désigner l'ensemble des lois quantifiables (en particulier, statistiquement et mathématiquement) des phénomènes de la vie, des plus simples aux plus compliqués. En fait, il s'agit d'un terme peu employé et par de nombreux aspects synonyme d'écologie◇ tout en englobant également une partie de l'éthologie◇.

BIOPHYSIQUE (nom fém.). Etude des phénomènes physiques ou physico-chimiques chez les êtres vivants. Les progrès de la physique et de ses techniques d'analyse, les développements récents des études de l'énergie (mécanique, vibratoire, acoustique, électrique, électronique, radioactive...) font de la physique biologique une science d'un apport capital dans l'étude de la vie, y compris en biologie végétale et en agronomie. La biophysique étudie aussi les transformations de l'énergie au sein des organismes vivants.

BIOSPHÈRE (nom fém.). Partie de la troposphère◇ où l'on rencontre

des organismes vivants. Elle va de quelques mètres de profondeur dans le sol à quelques milliers de mètres dans l'atmosphère et dans les mers.

BIOSTASIE (nom fém.). Désigne un état d'équilibre général réalisé de façon durable dans un ou plusieurs éco-systèmes.

BIOSTATIQUE (adj.). Les matières biostatiques sont celles qui stabilisent la croissance des micro-organismes.

BIOTIQUE (adj.). Qui a son origine dans la matière vivante. Les facteurs biotiques sont ceux qui interviennent à l'intérieur d'une même espèce et des populations qui la composent (ces facteurs dits intraspécifiques sont essentiellement démographiques◇ et éthologiques◇) ou au travers des rapports avec d'autres espèces et en fonction de l'influence que celles-ci peuvent avoir sur elle. Ces facteurs biotiques interspécifiques comportent les modifications du milieu par les êtres vivants, les interactions entre espèces (parasitisme◇, prédation◇, symbiose◇, etc.), les rapports de nutrition.
Bibl. : Ph. Dreux, *Précis d'écologie*. PUF, Paris, 1974.

BIOTOPE (nom masc.). Milieu défini par ses constituants inorganiques et ses conditions climatiques, ordinairement d'étendue limitée (une mare, une grotte, un désert, une savane, une forêt) où se cantonnent des espèces vivantes, végétales ou animales formant une ou plusieurs biocénoses◇. Il y a de nombreuses interactions entre le biotope et la biocénose d'un même écosystème. Par exemple, la diversité des organismes vivants est d'autant plus faible que les contraintes sélectives du biotope sont plus élevées.

BIOTROPIE (nom fém.).
BIOTROPISME (nom masc.). Propriété de certains micro-organismes de ne se développer que sur des organismes vivants.

BIR. *Bureau International de la Récupération.* Fondé en 1948, le BIR est une Fédération Internationale qui unit les organisations professionnelles nationales de la récupération de nombreux pays. Le bureau comporte des sections techniques pour chacune des branches principales des matières de récupération : ferrailles, textiles, métaux non ferreux, papiers, caoutchouc, verre, etc. Le BIR a joué un rôle de précurseur dans la collaboration internationale pour la récupération et le recyclage des déchets.
Secrétariat Général : Place du Samedi 12, B-1000 Bruxelles, Belgique.

BIT. Secrétariat permanent de l'Organisation Internationale du Travail (voir OIT), 154 route de Lausanne, CH-1200 Genève, Suisse.

BLEU DE MÉTHYLÈNE (Indice/Nombre). Milligrammes de b.d.m. absorbés par 1 g de charbon actif dans une solution à 1 mg/l de b.d.m. utilisé dans l'analyse des eaux polluées.

BLUEPRINT FOR SURVIVAL (Plan pour la Survie). Document publié en 1972 par la revue britannique *The Ecologist* et approuvé par une quarantaine de personnalités scientifiques. Il comporte trois parties : « Changer ou disparaître », « Pour une société stable : stratégie de la reconversion », « L'Objectif », et quatre annexes (« La rupture des écosystèmes », « Les systèmes sociaux et leur rupture », « Population et ressources alimentaires », « Ressources non renouvelables »).
Initiative parallèle et complémentaire au Rapport Meadows/MIT réalisé à l'initiative du Club◇ de Rome, ce Plan pour la Survie met l'accent sur une nouvelle philosophie de la vie reposant sur un nouveau système social. Il prévoit, entre autres, une réduction de la population anglaise à 30 millions d'habitants et un système de contraintes qui rappelle les communautés des utopistes. Ce document très controversé a été publié en français sous le titre *Changer ou disparaître. Plan pour la Survie* (Fayard, Paris, 1972).

BOD. *Biological Oxygen demand.* Voir : DBO◇.

BOIS (nom masc.). Substance dure et fibreuse en dessous de l'écorce des arbres. Produit par la *photosynthèse chlorophyllienne*, il renferme beaucoup de cellulose, membrane de la cellule végétale. Comme combustible, le bois a beaucoup perdu de son importance puisqu'il ne représente plus que 10 % d'une consommation qui, à l'échelle de la Terre, est de l'ordre de 1 163 millions de m^3. Voir : Forêt◇.

BORLAUG, Norman E. Né en 1914 de parents norvégiens immigrés en Iowa. Après des études à l'Université du Minnesota, il se spécialise en pathologie et génétique des végétaux. Sous les auspices de la Fondation Rockfeller, il expérimente en 1944 de nouvelles techniques agricoles au Mexique. Il est ensuite consulté comme expert au Pakistan, en Inde, en Turquie et en Afrique du Nord. Des augmentations de production de céréales de 50 % en deux ans sont enregistrées. Borlaug a reçu le prix Nobel de la Paix en 1970 pour des succès dans ce que l'on a appelé la *Révolution Verte*. Cependant, lui-même a souligné qu'il ne s'agissait que d'une trêve d'une vingtaine d'années ralentissant l'offensive de la faim.
Directeur du Centre International pour l'amélioration du maïs et du blé, établi au Mexique, le Dr Borlaug a été associé aux travaux qui ont conduit récemment à une hybridation prometteuse du blé et du seigle, appelée triticale◇, première céréale artificielle fabriquée par l'homme, susceptible de représenter un apport important à la production alimentaire mondiale grâce à la bonne qualité de ses protéines, sa résistance aux climats et sa productivité.
En novembre 1971, lors de la réunion de la FAO à Rome, Borlaug a pris position fort nettement contre certaines des attaques dont les *pesticides* et notamment le *DDT* faisaient l'objet. Le texte de cette conférence a été publié dans *Le Courrier de l'Unesco*, n° de février 1972.

BOUES ACTIVÉES. Procédé d'épuration biologique des eaux résiduaires dans lequel on mélange à l'arrivée de celles-ci environ 15 % des boues bactériologiquement actives qui se sont formées dans le cycle ultérieur (décanteur final), les effluents étant soumis ensuite à une forte aération◇ (selon différents procédés) qui favorise le développement des bactéries et protozoaires formant ainsi des flocons qui sont recueillis dans un décanteur final et éliminés à raison de 85 % sous forme de boues. Le rapport entre le volume de boue en cm^3 ou ml après 30 minutes de décantation de un litre et le poids en g des matières en suspension du même échantillon, constitue l'indice de boue◇, représentatif de l'efficacité de l'installation d'oxydation biologique, de floculation et de décantation. Les capacités des installations de boues activées sont très variables selon le niveau d'épuration que l'on veut atteindre. On distingue ainsi :
a) l'aération rapide. On travaille dans la zone de croissance logarithmique des bactéries. On consomme relativement peu d'oxygène et les réservoirs ou bassins sont limités en dimension (temps de passage : ± 2 h). Le rendement est de 50 à 80 % seulement (exprimé en réduction de la DBO_5◇) ;
b) l'aération normale : 3 à 4 h., 90 % de réduction DBO_5 ;
c) l'aération prolongée : réservoirs importants, forte consommation d'oxygène, 15 h. et plus, 95 % de rendement.
Ces performances dépendent aussi du facteur de charge◇, c'est-à-dire de la masse de nourriture (expérimentée par le DBO_5) entrant par unité de volume et par jour dans le bassin d'aération, divisée par la masse de matières en suspension exprimée en sec. La charge volumique (kg de DBO_5 par m^3 de bassin) varie entre 2 (aération rapide) et 0,2 (aération prolongée). Dans la technique de lagunage◇ aéré on tombe à 0,1.

BOUES RÉSIDUAIRES. Boues en provenance soit d'un procédé de fabrication (sucreries, papeteries, exploitation de minerais...), soit d'une installation d'épuration des eaux résiduaires. S'il s'agit d'eaux résiduaires industrielles, les matières organiques peuvent être en suspension, ou colloïdales, huileuses ou graisseuses. Les boues d'une station d'épuration sont généralement très volumineuses (2 à 5 % de matières sèches seulement, avant filtration). On obtient, en effet, dans les stations urbaines de 1,5 à 2 l. par habitant par jour.
Les boues sont parfois utilisées pour l'amendement des sols, parfois en association avec le compost◇. Dans les pays chauds, les boues peuvent être séchées par épandage, réduisant l'humidité à 10-20 %. Enfin, dans les pays industrialisés à climat froid ou tempéré, on s'oriente de plus en plus vers l'incinération◇ en association avec la destruction des déchets urbains. On doit, au préalable, éliminer le plus possible l'eau par des moyens mécaniques.

BOUES ROUGES. Nom donné improprement (par analogie avec les eaux rouges des usines d'aluminium) aux résidus de la fabrication de dioxyde de titane déversés par l'usine de Scarlino, de la société italienne Montedison, entre le Cap Corse et l'île de Capraia, en 1973

et 1974. Il s'agit de solutions fortement acides de sulfate ferreux à raison de 1 500 t par jour. Bien que les nocivités du sulfate ferreux et même de l'acidité soient relativement limitées (la Méditerranée a un pH supérieur à 8), la présence de métaux lourds et certains dégâts à la faune et à la flore marine, ont suscité de vives controverses. Une saisie de deux bateaux a même été requise par un juge de Livourne. A la suite de la détoxification et de la neutralisation des résidus, les déversements ont repris en 1974, en attendant la mise en service en 1975 d'une station de retraitement à terre des résidus qui sera la première en son genre.
Il existait en 1974 dix-sept usines de blanc de titane en Europe, la plupart d'entre elles évacuant leurs résidus dans des cours d'eau ou à la mer, dans des conditions généralement plus favorables que celles de l'usine italienne.
Pour apprécier l'importance relative de certains déversements, il faut se rappeler qu'un kilomètre carré de mer ayant mille mètres de profondeur, représente un milliard de tonnes. Le déversement de 1 000 t d'un résidu (abstraction faite de sa teneur en eau) représente donc dans un tel volume 1 ppm. C'est ce qui explique que les mesures effectuées, notamment par le navire océanographique français *Jean Charcot* aient fourni des chiffres parfois fort bas. Mais à côté de cet aspect quantitatif, les perturbations qualitatives doivent être également considérées (turbidité, plancton,...). A la suite d'une plainte de pêcheurs corses et italiens, le Tribunal de 1re Instance de Livourne a condamné en mai 1974, le Président et quatre administrateurs de la Montedison à des peines de trois mois et vingt jours de prison avec sursis et à payer les frais du procès. Les capitaines des deux navires ont été acquittés.

BRASSERIES. Pollution des eaux due aux brasseries et malteries : quantités totales par Hl de production de bière à 12° Plato :

DBO	400 à 800 g
Equivalent-habitant (54 g DBO/j.)	8 à 15 g
Matières en suspension	100 à 400 g

Une partie importante de la DBO provient du lavage des bouteilles reprises.

BREEDER. Nom anglais (qui veut dire « éleveur », « qui élève ») utilisé pour désigner un type de réacteur nucléaire qui produit plus de combustible qu'il n'en consomme. Voir : Surgénérateur◇.

BROUILLARD (nom masc.) — en anglais : *fog, smog.* Suspension de petites gouttelettes à la suite de la condensation de la vapeur d'eau saturante sur des noyaux de condensation (fines poussières, fumées, particules salées en provenance de la mer). On parle de brouillard lorsque la visibilité est réduite à moins de 1 km, de brume◇ lorsqu'elle s'étend de 1 km à 5 km. La formation et la

persistance des brouillards sont liées aux facteurs atmosphériques (inversion◇ et vents faibles ou nuls) d'une part, sont favorisées d'autre part, par la présence de polluants : poussières, aérosols, anhydride sulfureux et sulfurique qui fournissent des noyaux de condensation. Enfin, les niveaux de pollution sont considérablement accrus par temps de brouillard, favorable, par ailleurs, à la concentration de germes pathogènes, de gaz rares comme le radon... Des accidents graves, célèbres dans les annales de la pollution, sont dus à l'accumulation de fortes concentrations de polluants pendant de longues périodes d'inversion et de calme prolongé. Tel est le cas de la Vallée de la Meuse (Belgique) en décembre 1930 où les oxydes de soufre provoquèrent des irritations bronchiques chez un millier d'habitants et causèrent le décès d'une soixantaine de personnes, principalement des vieillards ou des sujets déjà affaiblis, asthmatiques etc. Fin octobre 1948, un accident semblable eût lieu dans une petite ville des Etats-Unis, Donora, située dans une vallée étroite à proximité d'usines métallurgiques. Plus de 42 % de la population présenta des troubles sérieux et dix-sept habitants moururent. Londres, célèbre pour son brouillard qualifié par la fusion du mot anglais correspondant *(fog)* et de *smoke* (fumée) pour donner *smog*◇, a connu une longue série de brouillards meurtriers : 1873, 1880, 1882, 1891, 1892, 1948. Mais c'est surtout celui du 5 au 9 décembre 1952 qui est tristement célèbre avec quatre mille décès de plus qu'en période normale : vieillards, enfants, personnes atteintes de bronchite chronique ou d'affections cardio-vasculaires. Les analyses chimiques révèlent des concentrations d'anhydride sulfureux six fois supérieures à la normale. En janvier 1956, une situation analogue entraîna un accroissement de près d'un millier de décès, de même qu'en décembre 1957 et, avec des conséquences moins graves, en décembre 1962.
A l'exemple de Londres, on a qualifié de smog◇ le brouillard rencontré à Los Angeles◇ ; il s'agit d'un phénomène très différent (voir Los Angeles◇, PAN◇).
Bien que les brouillards parisiens soient moins caractéristiques, ils ne sont pas sans conséquences sur la mortalité dont des hausses significatives ont été constatées, par exemple durant la période du 10 au 22 décembre 1951, en février 1959 et fin mars 1974. Voir aussi : Smog◇ *(smog index)*.

BRUIT (nom masc.). Ensemble de sons mal définis et indésirables. A ce titre tout bruit constitue une nuisance. Cependant un son bien défini (un sifflet de machine à vapeur, une sirène d'usine) peut constituer également une nuisance si son niveau sonore est trop élevé ou si son émission est trop prolongée. Les ondes sonores perçues par l'oreille sont des ondes longitudinales qui répondent aux lois de la physique et de la thermodynamique. L'énergie mise en jeu est de deux types : potentielle en relation avec la pression et cinétique en relation avec le déplacement de l'air environnant. L'oreille est, à ce propos, extraordinairement sensible puisqu'elle peut percevoir un déplacement d'environ 10^{-8}mm, soit 10^{-5}micron, ce qui correspond au dizième du diamètre d'un atome, à des pressions très faibles

(0,0002 dynes/cm²) et à des énergies de 10^{-16} watts par cm² environ. A l'autre extrême, l'oreille peut supporter jusqu'à 280 dynes/cm², ce qui correspond à une intensité de 10^{-4} watts/cm² et un déplacement de 10 microns. La comparaison des intensités sonores se fait à l'aide d'une unité appelée décibel◇ :

$$dB = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

I : intensité étudiée
I_0 : intensité minimale perceptible (10^{16} watts/cm²)

Le décibel est la plus petite variation d'intensité perceptible à l'oreille (seuil d'audibilité).
L'oreille fonctionne comme un lecteur logarithmique. Lorsque l'on passe de 10 à 20 dB, la puissance mise en œuvre a décuplé, à 30 dB elle a centuplé (10^2). Mais ce lecteur est très imparfait : surtout sensible dans la zone de la parole (200 à 4 000 Hz) l'oreille voit son seuil d'audibilité remonter considérablement en-deça et au-delà (jusqu'à 60 dB pour 40 Hz soit une puissance un million de fois supérieure). Le seuil de la douleur se situe plus bas (120 dB) pour les fréquences moyennes que pour les fréquences extrêmes (130 à 140 dB).

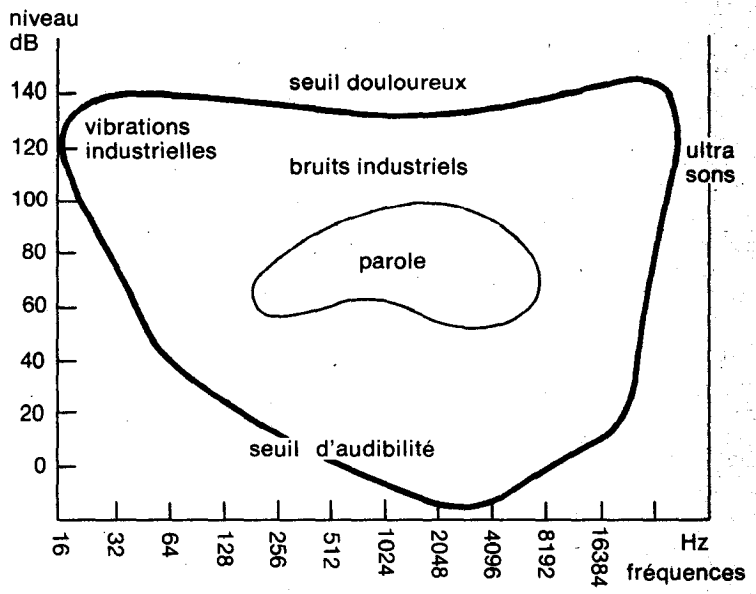


Fig. 4. Zone d'audibilité des sons et des bruits.

Les valeurs dB sont d'habitude normalisées à 1 000 Hz. Cependant les mesures des niveaux de nuisance se font à l'aide d'un sonomètre introduisant une compensation de la courbe de sensibilité de l'oreille (voir décibel◊). L'échelle usuelle des niveaux sonores est :

dB	
0	seuil d'audibilité
10	bruissement de feuilles
20	chuchotement
25	campagne à l'écart de la circulation
30	bruits usuels d'habitat
40	rue calme en ville
50	automobile
60	conversation normale
60-80	industrie textile
70-80	rue animée
70-95	imprimerie, bouteillerie, fonderie, travail du bois
90-100	train, métro
100-110	atelier de chaudronnerie, rivetage
110-120	avion très proche, tonnerre, jet de vapeur à haute pression
130	seuil douloureux
140	décollage d'avion à réaction à 100 m
200	décollage fusée lunaire à 300 m

Les inconvénients suscités par les bruits se présentent de façon différente sur les lieux de travail et dans l'habitat. Sont considérés comme assujettis, les travailleurs exposés aux niveaux de bruit et aux conditions de durée ci-après (Réglementation Belge du 1.6.1972) :

a) des bruits stables (continus) d'au moins :
- 90 dB (A) pendant 40 heures par semaine
- 95 dB (A) pendant 20 heures par semaine
- 100 dB (A) pendant 10 heures par semaine
- 105 dB (A) pendant 5 heures par semaine
- 110 dB (A) quelle que soit la durée d'exposition.

Pour les sons purs, tous les niveaux sonores ci-dessus sont abaissés de 5/dB ;

b) des bruits intermittents, dont la somme totale des durées d'exposition atteint l'une des durées d'exposition ci-dessus aux niveaux donnés ;

c) des bruits d'impact de 140 dB répétés cent fois par jour. Des appareillages appropriés permettent de renseigner le niveau acoustique continu équivalent (L eq) en combinant niveaux et durée des bruits.

Les niveaux sonores admissibles dans l'habitat dépendent de la nature de l'environnement. Les valeurs suivantes ont été fixées par un Comité américain :

	Jour	*Nuit*
Zone rurale	40 dB (A)	30 dB (A)
Banlieue	45 dB (A)	35 dB (A)
Zone urbaine	50 dB (A)	35 dB (A)

Une commission de la construction dans les pays scandinaves a fixé à 35 dB (A) le niveau sonore moyen acceptable. La circulation routière est la principale source de nuisance sonore avec des niveaux qui dépassent souvent 70 dB (A) durant plus de la moitié du temps. Depuis le décret du 10.7.54, Art. 34 supprimant l'usage des avertisseurs sonores dans les agglomérations, une série d'Arrêtés, de Décrets et d'Ordonnances ont été pris en France pour lutter contre le bruit, notamment celui des véhicules automobiles (Arrêté du 25.10.62). Enfin des règles de construction relatives à l'isolation acoustique des bâtiments d'habitation sont publiées progressivement dans la plupart des pays. Ce n'est, en réalité, qu'une lente prise de conscience vis-à-vis d'une nuisance particulièrement néfaste pour l'équilibre psychique et physique des hommes. Ce n'est que tardivement, en effet, que la civilisation du bruit s'est rendu compte que la qualité de la vie passe nécessairement par la qualité du silence.

Bibl. : L.S. Goodfriend, *Noise pollution*. CRC Press, Cleveland, 1974. R. Taylor, *Le bruit et ses méfaits*. Marabout Université, Verviers, Belgique, 1973.

BRUME (nom fém.) — en anglais : *mist*. Suspension de fines particules de solides (brume de sable dans le désert) ou de liquides. Dans le cas de la vapeur d'eau, des microgouttelettes se forment sur des noyaux de condensation hygroscopiques avant que la saturation soit atteinte. La brume se situe quelque peu au-dessus du sol plutôt qu'à son contact direct. La visibilité n'est que faiblement réduite (elle reste supérieure à 1 km, contrairement au brouillard◇).

BTS. *Basse teneur en soufre*. S'applique au fuel et au gasoil dont la teneur en soufre est ramenée à un niveau nettement inférieur à la moyenne de la production, par exemple :

du gasoil	à 0,5 % de S au lieu de 0,8 %
du fuel moyen	à 1, % de S au lieu de 2, %
du fuel lourd	à 2, % de S au lieu de 3,5 %

BTU. *British Thermal Unit*. Unité thermique britannique correspondant à l'énergie nécessaire pour augmenter de un degré Fahrenheit une livre anglaise (453 gr) d'eau à une température d'environ 39,2 °F (4 °C) : une BTU correspond à 1 054 joules ou environ 0,25 Kcal.

BUILDER (mot anglais). Agent actif entrant dans la composition d'un détergent afin de lier les ions calcium et magnesium de façon à les empêcher de former des sels qui aient tendance à se déposer sur les tissus et à interférer avec l'action des agents de surface. Voir : Polyphosphates◇, NTA◇.

C

CADMIUM (nom masc.). Métal lourd très toxique qui se trouve habituellement avec le zinc dans la nature. La production de zinc s'accompagne généralement d'une production de cadmium, notamment sous forme de déchets, à raison de 30 à 40 kg par tonne de zinc. La production mondiale de cadmium est de l'ordre de 16 000 t principalement sous la forme de pigments pour matières plastiques, pour peintures, comme composés servant à la stabilisation du PVC, comme émaux dans la porcelaine et la vaisselle émaillée. Les composés de cadmium se dissolvent aisément dans les acides faibles (vinaigre). Après 24 h de séjour à la température ordinaire, la teneur en cadmium d'une solution de vinaigre à 4 % ne doit pas dépasser 0,5 mg/l.

Les teneurs en cadmium de l'eau sont généralement très faibles : 1 μ g/l, soit dix fois moins que la limite proposée par l'OMS. Mais, par l'intermédiaire de l'eau, le cadmium peut s'accumuler dans des aliments végétaux ou animaux (crustacés). C'est ainsi qu'à la suite d'inondations régulières de la rivière Jintsu au Japon, des rizières ont été contaminées. Ce n'est qu'en 1968 que la cause exacte de la maladie dont souffrait la population a été décelée, maladie appelée Itai-itai◇.

L'inhalation du cadmium de l'air est très faible : 0,01 μ g/m^3. Cependant, la présence de cadmium dans les cigarettes, représenterait une dose journalière de 2 à 4 μ g pour un fumeur de 20 cigarettes, mais l'organisme n'en retient qu'un quart ou un cinquième. L'absorption journalière totale d'un être humain dans des pays industriels est généralement de 40 à 60 μ g par jour. Vu l'accumulation lente dans l'organisme et la marge de sécurité relativement limitée vis-à-vis du niveau estimé critique de 200 mg par kg de poids pour un adulte, de nouvelles recommandations de l'OMS limitent à 1 μ g/kg de poids par jour comme dose AQA◇ et la dose hebdomadaire tolérable est de 0,4 mg pour un adulte. Ces valeurs seront révisées lorsque l'on disposera de données plus précises et plus nombreuses sur les effets du cadmium.

Bibl. : WHO Food Additives Series n° 4, *Evaluation of mercury, lead, cadmium and the food additives*, Genève, 1972.

CAESIUM-137 (nom masc.). Produit radioactif ou radionucléide résultant de la fission de l'uranium et, à ce titre, agent de contamination du milieu ambiant. La période◇ radioactive (demi-vie) est de 30 ans. Il en résulte des retombées qui peuvent concerner toute la surface terrestre mais c'est surtout l'hémisphère nord qui a été affecté. L'interruption à partir de 1962, de la plupart des essais aériens d'armes nucléaires, a provoqué une diminution régulière des retombées. Le dépôt mondial cumulé de caesium-137 était, en 1968, d'environ 20 mégacuries dont 15 pour l'hémisphère nord. La teneur dans le lait a également diminué de 1964 (100 μ Ci◇) à 1970 (20 μ Ci) et dans des proportions semblables dans la viande. L'organisme humain, enfin, a connu une évolution analogue, avec un maximum en 1964. Aujourd'hui, la mesure du caesium-137 dans l'organisme est devenue difficile dans de nombreux pays. Par contre, les populations d'Esquimaux et de Lapons, se nourrissant de viandes de caribou et de renne qui se nourrissent à leur tour de lichens◇, végétaux concentrateurs de caesium, conservent des charges élevées qui ne décroissent que lentement.

CALÉFACTION (nom fém.). Synonyme de pollution thermique◇.

CALORIE (nom fém.). Quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 °C la température de 1 gramme d'eau, à 15° sous la pression atmosphérique normale. On utilise plus couramment la kilocalorie (kcal) égale à 1 000 calories. La kcal équivaut à 4 185,5 Joules.

CALOTTES GLACIÈRES (nom fém.). Voir : Glaces◇.

CANCÉRIGÈNE (adj.). Susceptible de provoquer le développement d'un cancer. Ce terme a été rejeté en France, par l'Académie des Sciences, au profit de cancérogène◇.

CANCÉROGÈNE (adj.). Terme préféré à cancérigène par l'Académie des Sciences pour désigner la propriété de provoquer le développement de cancers à un niveau statistiquement significatif. Les facteurs cancérogènes peuvent être endogènes (hormonaux, génétiques) ou exogènes (agents physiques comme certaines radiations, produits chimiques, facteurs viraux).
Parmi les produits considérés comme cancérogènes ou soupçonnés de l'être, on peut citer certains dérivés du goudron (benzopyrène◇), le tabac, certains insecticides et certaines huiles, des sels de métaux, des colorants (amines aromatiques) le chlorure◇ de vinyle... Une des difficultés réside dans l'évidence pour l'homme d'un effet cancérogène observé chez l'animal, parfois à l'aide de doses très élevées non représentatives d'une consommation ou d'une exposition normales (Voir cyclamates◇). C'est ainsi que sur une liste de 14 produits chimiques

faisant l'objet d'*emergency standards* de l'OSHA◇, 6 seulement ont des effets prouvés sur l'homme. Ce sont :
- 4-aminodiphényl utilisé d'ailleurs comme cancérogène dans les recherches sur le cancer ;
- benzidine et ses sels (industrie des colorants, réactifs de laboratoire) ;
- beta-naphtylamine, intermédiaire dans la fabrication des colorants ;
- n-nitrosodiméthylamine (industries du caoutchouc, des plastiques et de fibres) ;
- bis-chlorométhyl éther : solvant, synthèses organiques ;
- méthyl chlorométhyl éther.

De nombreux travaux sur les risques cancérogènes des produits ont été publiés par l'OMS, l'International Agency for Research on Cancer.

CAPACITÉ BIOGÉNIQUE. Capacité d'une eau de soutenir la prolifération de la vie. Cette capacité dépend de la qualité et de la quantité des aliments primaires disponibles, planctoniques et benthiques. Elle varie par exemple dans le rapport de 1 à 10 selon la pauvreté ou la richesse des eaux des torrents, indépendamment de toute pollution due à l'homme.

CAPTAGE (nom masc.) Action de prélever de l'eau dans la nature : captage d'une source, captage dans une nappe souterraine, etc.

CARBAMATES (nom masc.). Esters d'acides métyl- ou éthylcarbamiques utilisés comme insecticides◇ et fongicides◇.

CARBONATES (nom masc.). Sels de l'acide◇carbonique, de formule $CaCO_3$ dans le cas du calcium.
Sont avec les bicarbonates◇ la cause de la dureté temporaire ou dureté◇ carbonatée des eaux.

CARBONE (nom masc.). Le carbone est présent dans la biosphère sous forme de sédiments, de charbon (10^{13} tonnes), de matière organique morte ($3{,}7.10^{12}$ tonnes), de plantes ($0{,}45.10^{12}$ tonnes), de CO_2 dans l'atmosphère ($2{,}3.10^{12}$ tonnes), d'animaux terrestres et aquatiques. Il y a deux cycles distincts du carbone, l'un sur les continents, l'autre dans les océans, mais ils sont liés par les échanges avec l'atmosphère.
Le gaz carbonique étant soluble dans l'eau, une partie du CO_2 (anhydride◇ carbonique) de l'atmosphère est absorbée par les océans et transformée en carbonates. Une autre part est absorbée pendant le jour par les plantes et le phytoplancton◇ qui la transforme par photosynthèse◇ en molécules organiques. On estime à vingt milliards de tonnes la production annuelle de carbone organique sur les continents. La décomposition des matières organiques, ainsi que la respiration nocturne des plantes, restituent du CO_2 à l'atmosphère. Les activités humaines transforment le carbone fossile en CO_2 à l'échelle de quinze milliards de tonnes par an dont la plus grande

partie est absorbée par les végétaux terrestres et par les océans.
Le bilan de l'oxyde de carbone a fait l'objet de controverses récentes en fonction des valeurs de solubilité dans l'eau à la pression partielle de 2.10^{-7} bar◇ du CO dans l'atmosphère. Alors qu'on attribuait surtout aux activités humaines la présence de CO dans l'atmosphère (sur la base de 300 millions de tonnes de rejets annuels), la teneur en carbone 14 (formé dans la haute atmosphère par suite de l'interaction entre le rayonnement cosmique et les atomes d'azote) se révèle trop élevée vis-à-vis d'une origine aussi récente. On en a déduit que la production naturelle serait vingt-cinq fois plus importante que celle d'origine humaine. En outre, les concentrations dans l'air ne se modifient pas. Il y a donc équilibre. Le temps de résidence du CO est compris entre 0,1 et 0,3 année et il y a transformation photochimique ou bactérienne en CO_2.

CARBONE-14. Radionucléide résultant de l'activation neutronique de l'azote présent dans l'atmosphère. Le carbone-14 se trouve donc dans la biosphère aux côtés de l'isotope stable carbone-12, dans des proportions sensiblement constantes : une part par billion environ ($1{,}2.10^{-12}$), ce qui correspond à 15,3 désintégrations par minute et par gramme de carbone. La période radioactive (demi-vie) est de 5760 ± 50 années. La mesure de la radioactivité permet donc de dater un carbone d'origine fossile. A la suite des essais nucléaires, on a constaté un doublement de la teneur naturelle en carbone-14 dans l'hémisphère nord vers 1963-1964, puis une diminution. La concentration actuelle dans les éléments reste légèrement plus élevée que le niveau naturel.

CARBOXYHÉMOGLOBINE (nom fém.). Produit formé par la réaction de l'hémoglobine du sang avec l'oxyde de carbone, celui-ci provenant à la fois de l'air ambiant et d'une formation endogène◇. Le sang d'un habitant d'une grande ville renferme 1 à 2 % de carboxyhémoglobine, du fait de la respiration de l'air pollué par les automobiles. Le sang des grands fumeurs peut en contenir 4 à 5 %.

CARCINOGÈNE (adj.). Synonyme de cancérogène◇.

CARSON, Rachel (1907-1964). Biologiste et écrivain américain, née dans le Maryland. Elle enseigna à l'Université de Maryland et collabora jusqu'en 1952 au US Fish and Wildlife Service, écrivant plusieurs ouvrages sur la vie dans les mers et les océans. La célébrité lui vint brusquement en 1962 avec un ouvrage de fiction basé sur certaines conséquences de l'utilisation des pesticides conformément aux recommandations de l'US Department of Agriculture. Intitulé *Silent Spring* (en français *Le Printemps Silencieux*. Plon/Livre de Poche n° 2378), il connut d'emblée un succès considérable, notamment comme « livre du mois » de la *Consumers' Union* américaine. Intitulé par l'auteur lui-même « une fable pour demain », *Le Printemps Silencieux* raconte l'histoire d'un printemps imaginé dans « une ville au cœur des Etats-Unis, qui n'existe pas réellement mais qui pourrait bien avoir des milliers d'équivalents en

Amérique ou ailleurs dans le monde ».
L'impact fut considérable et les idées de Rachel Carson furent reprises par John V. Lindsay devenu depuis maire de New York et par le président Kennedy lui-même, qui demanda au *Life Sciences Panel* du Comité Scientifique attaché à la Présidence d'entamer l'examen des problèmes soulevés par l'usage des pesticides. Cependant l'ouvrage de Rachel Carson a suscité des réactions variées dans les milieux scientifiques. Norman E. Borlaug, prix Nobel 1970 pour son rôle dans la Révolution◇ Verte a parlé de mélange hybride de science et de fiction. John Maddox◇ qui fut de 1966 à 1973 l'éditeur de la célèbre revue *Nature* et qui a publié en 1972 sous le titre *The Doomsday Syndrome (Le Syndrome du Jugement Dernier)* une étude sur le pessimisme environnementaliste, voit dans *Le Printemps Silencieux* « un modèle d'exagération calculée qui a marqué son empreinte sur toute la littérature du jugement dernier ». D'une façon générale, on peut reprocher à l'ouvrage de Rachel Carson d'être dominé par un dogmatisme vitaliste qui ignore délibérément les grands problèmes de l'alimentation, de l'hygiène et de la mortalité dans les pays sous-développés au point d'écrire, comme ultime conclusion, que « vouloir corriger la nature est une arrogante prétention, née des insuffisances d'une biologie et d'une philosophie qui en sont encore à l'âge de Néanderthal... »
La récente interdiction du DDT◇ aux Etats-Unis n'en constitue pas moins une victoire posthume pour l'auteur qui avait le premier attiré l'attention du grand public sur l'usage inconsidéré des pesticides, même si certains parmi les dangers évoqués (comme une influence du DDT◇ sur l'extension du cancer, de la leucémie et des mutations génétiques) sont restés sans preuves scientifiques malgré des expériences systématiques sous les auspices de l'*US National Cancer Institute* et de *l'International Agency for Research on Cancer*.
Bibl. : Frank Graham Jr., *Since Silent Spring*. Hamish Hamilton Ltd: London 1970.
John Maddox, *The Doomsday Syndrome*. Mac Millan, London 1972.

CCMS. *Committee on the Challenges of Modern' Society* : Voir : CDSM◇.

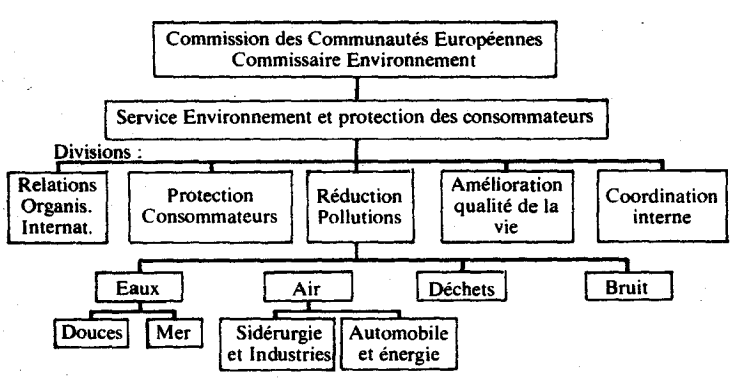
CDSM. *Comité sur les défis de la société moderne*, créé en novembre 1969 par le Conseil de l'Atlantique Nord (OTAN) à la suite d'une proposition du président Nixon. Le mandat du Comité est « d'étudier comment, dans la pratique, les échanges de vues et d'expériences entre les nations alliées pourraient être améliorés... dans le but de créer dans les pays respectifs un cadre de vie mieux adapté au monde moderne... et d'examiner les problèmes particuliers qui affectent les conditions de vie en vue de stimuler l'action menée par les gouvernements membres ».
Le Comité réunit des spécialistes et ses travaux jouent un rôle d'incitation à la recherche. Il ne dispose pas de laboratoires, ni des moyens de financement (à l'exception de quelques bourses d'étude), mais il élabore un programme d'études-pilotes qui sont recomman-

dées aux Etats membres qui choisissent les sujets répondant le mieux aux travaux déjà entrepris ou aux moyens disponibles. Plusieurs Etats s'associent souvent pour une même étude, même des pays n'appartenant pas à l'OTAN comme le Japon (pour la sécurité routière) ou la Suède (pour la pollution de l'air). Douze études pilotes ont été entreprises : 1) la sécurité routière ; 2) les secours en cas de désastres naturels ; 3) la pollution de l'air ; 4) la pollution des eaux intérieures, la pollution des eaux côtières (essentiellement par les déversements volontaires ou accidentels d'hydrocarbures) ; 5) l'environnement, la planification régionale ; 6) les techniques modernes de soins médicaux ; 7) les procédés modernes de traitement des eaux usées ; 8) les transports urbains ; 9) le traitement des déchets dangereux ; 10) l'énergie solaire ;11) l'énergie géothermique ; 12) modèle◇ air. Dès 1970, une conférence internationale sur les rejets d'hydrocarbures en mer fut organisée. En 1971, ce fut le tour d'une conférence sur le « moteur propre ». D'autres sujets, moins techniques, comme la satisfaction dans l'emploi en une ère technologique, ont également été mis au programme, le Royaume-Uni assumant une étude-pilote dans ce domaine. L'action du CDSM repose sur trois principes :
- la notion de pays pilote : un pays assume volontairement la charge et le financement d'un projet, aidé éventuellement de un ou plusieurs pays co-pilotes ;
- l'effort est orienté davantage vers l'action, vers des objectifs ayant une portée pratique que vers la seule recherche ;
- le travail au grand jour : les résultats sont publiés et mis ainsi à la disposition non seulement des Etats membres, mais de n'importe quel Etat (par exemple ceux du Pacte de Varsovie). Aucun document ne fait l'objet de restrictions de sécurité.

Bibl. : James R. Huntley, *L'environnement de l'homme et l'alliance atlantique*. Service de l'Information de l'OTAN, Bruxelles, 1971.

CEE. *Communauté Economique Européenne*. Entrée en vigueur le 1/1/1958 pour développer les activités économiques, une expansion équilibrée, une accélération de l'élévation du niveau de vie, des relations plus étroites entre les Etats membres, notamment par l'établissement d'une union douanière et l'harmonisation des politiques économiques. Les problèmes de la croissance et de l'environnement ont été soulevés, en particulier par la lettre du 9 février 1972 que le vice-président, M. Sicco Mansholt, a adressée au président F.M. Malfatti. Un service *Environnement et protection des consommateurs* (tabl. VI), ayant rang de Direction, a été créé au début de 1973. Un programme d'action a été présenté par la Commission des Communautés Européennes au Conseil des Ministres, puis adopté. Il vise principalement à faire adopter un cadre de référence et des méthodes applicables à tous les pays de la Communauté.
Des *listes de polluants* à examiner par priorité ont été établies. En vue de l'établissement de normes sanitaires, la détermination de *critères* établissant la relation existant entre une exposition déterminée et un effort observable sur la santé humaine ou le milieu, exigera un effort considérable, de nombreux produits n'ayant pas fait

l'objet d'études systématiques jusqu'à présent. Les *normes sanitaires* sont les niveaux de pollution ou nuisance à ne pas dépasser dans un milieu *(norme de qualité de l'environnement)*, dans un produit en contact direct avec l'homme *(norme de produit)*, ou encore, en fonction des modalités d'utilisation. Ces normes sont établies au niveau communautaire en tenant compte à la fois des exigences sanitaires et écologiques, après fixation des critères. Cependant, des raisons urgentes de caractère sanitaire nécessitent la fixation de normes communes sans attendre l'établissement de ces critères. Tel est le cas du plomb, du mercure, du cadmium, des composés organo-halogénés, des substances chimiques et germes nocifs pour la santé dans les eaux destinées à la consommation humaine.
Dans ces cas, les critères de base de l'OMS sont utilisés pour l'établissement de normes.
En ce qui concerne les réseaux de surveillance et contrôle, une collaboration entre réseaux régionaux et nationaux doit permettre des enquêtes épidémiologiques étendues, en attendant une intégration, le cas échéant, dans les réseaux de surveillance *Earthwatch* projetés au niveau mondial par l'ONU (voir PNUE◇). Le programme d'action communautaire en matière d'environnement vise aussi à définir des *objectifs de qualité du milieu* et les moyens de les atteindre. Ces objectifs de qualité sont exprimés sous forme de limites à la présence de certains polluants, afin de satisfaire à des exigences sanitaires en faveur de la santé humaine, des exigences écologiques en faveur du milieu naturel (faune et flore, en particulier), en faveur d'exigences sociales (qualité de la vie). Enfin, le programme communautaire prévoit de nombreuses *actions spécifiques* relatives à certains produits, à certains secteurs industriels (papier, sidérurgie, production d'énergie), à certaines zones d'intérêt commun (pollution des mers, eaux du Rhin), aux déchets et résidus, etc.



Tabl. VI. *Organisation du Service Environnement de la CEE. Il existe, par ailleurs, des liaisons fonctionnelles avec les Directions générales, notamment celle des Affaires industrielles.*

Bibl. : *Programme d'action communautaire en matière d'environnement.* Bulletin des Communautés Européennes, Supplément 3/73.
Adresses : CEE, rue de la Loi 220, B-1040, Bruxelles.
Publications : Moniteur Belge, rue de Louvain 40 B-1000, Bruxelles.
Journal Officiel, rue Desaix 26, F-75732, Paris.
Office des Publications Officielles CEE, Case Postale 1003, Luxembourg.

CEE/ONU *Commission Economique pour l'Europe.* Institution internationale associée aux Nations-Unies. Comporte une Direction de l'Environnement, un Groupe de Conseillers principaux pour l'environnement et un Comité des problèmes de l'eau. Organise régulièrement des réunions internationales permettant de confronter les expériences.
Siège : Palais des Nations. Genève.

CEFIC. *Conseil Européen des Fédérations des Industries Chimiques.* Groupe les fédérations des neuf pays de la Communauté Européenne et d'autres nations d'Europe (Autriche, Norvège, Suisse). Un groupe de travail Environnement agit en étroite coopération avec les services de la Commission des Communautés Européennes et toutes les organisations internationales concernées par les questions de l'environnement (en particulier la CEE/ONU, l'OMCI, etc.). Des sous-groupes de travail spécialisés se consacrent aux problèmes des eaux de surface et souterraines, des eaux marines, de l'air, du bruit, des déchets, de l'usage des produits et des questions économiques et financières. Voir : Tremcard◇.
Adresse : Square Marie-Louise 49-B-1040 Bruxelles.

CEIF. *Coucil of European Industrial Federations.* Voir : CIFE◇.

CELLULOSE (nom fém.). Substance organique de la famille des glucides constituant la paroi des cellules et fibres végétales. Extraite du bois sous forme de *pâte de bois*, la cellulose est la base de l'industrie des papiers et des cartons, des pellicules cellulosiques *(Cellophane)*, des fibres artificielles (Rayonne), des explosifs (nitrocellulose), etc. La plupart de ces fabrications posent de sérieux problèmes de pollution de l'air (hydrogène sulfuré dégagé par les usines de viscose) et de l'eau (la seule industrie du papier représente en France, 20 % de l'ensemble de la pollution industrielle des eaux). Par contre, les dérivés de la cellulose (papiers, cartons, pellicules cellulosiques) constituent des emballages partiellement recyclables (papier) ou, en tout cas, biodégradables.

CENDRES VOLANTES. Fines particules de matériaux peu ou pas combustibles emportées par les gaz de combustion d'un foyer.

CERBOM. *Centre d'études et de recherches de biologie et d'océanographie médicale.* Nice, France.

CHAÎNE ALIMENTAIRE (nom fém.). Les organismes vivants ont entre eux des rapports de nature alimentaire qui forment les maillons successifs d'une chaîne. Le premier maillon est constitué par les espèces végétales qui, grâce à la photosynthèse◇ chlorophyllienne, transforment l'énergie solaire en matière vivante. C'est le premier niveau◇ trophique, celui des *producteurs*. Les tissus végétaux fournissent la nourriture de nombreux insectes et des animaux herbivores (ou phytophages) qui sont donc des *consommateurs* qualifiés de primaires parce que d'autres animaux qui sont carnivores, se nourrissent à leur tour de certains animaux herbivores : ce sont les *consommateurs secondaires*. Enfin, lorsque les végétaux, les insectes, les animaux herbivores ou carnivores meurent, leurs dépouilles seront utilisées par les *décomposeurs* ou détrivores (charognards, insectes nécrophages, champignons ou bactéries) qui transformeront ces restes en éléments (humus◇, par exemple) assimilables à nouveau par les végétaux producteurs qui amorcent ainsi un nouveau cycle.
En milieu marin, les maillons de la chaîne alimentaire sont le phytoplancton, le zooplancton, les poissons, les poissons carnivores.
Si chaque maillon sert ainsi de source d'énergie au maillon suivant, il ne faut pas en déduire que ces transferts conservent totalement l'énergie. Une grande partie est perdue sous forme de chaleur, notamment dans les déplacements et la croissance des animaux. Le transfert de l'énergie solaire dans les végétaux se fait avec un rendement inférieur à 1 %. Certains organismes aquatiques appartenant au zooplancton (se nourrissant de phytoplancton) ont, par contre, un rendement élevé de l'ordre de 50 %. Les animaux terrestres, de leur côté, utilisent une fraction importante de l'énergie dans la respiration, l'excrétion et l'évapotranspiration, et il n'y a que 5 à 10 % de l'énergie consommée qui se trouve transformée en matière animale. Au fur et à mesure que l'on monte dans la chaîne alimentaire, la taille des espèces croît, mais les effectifs diminuent. C'est pourquoi l'on parle de pyramide◇ des biomasses et de pyramide des effectifs. On peut y associer aussi la pyramide de nourriture, forme plus complète, numérique et pondérale de la notion de chaîne de nourriture ou chaîne alimentaire.

CHAÎNE TROPHIQUE (nom fém.). Voir Chaîne◇ alimentaire, niveau◇ trophique.

CHAMPIGNON. (nom masc.). Végétal hétérotrophe dont il existe des dizaines de milliers d'espèces différentes depuis les moisissures◇ jusqu'aux champignons familiers de grande taille. De nombreux champignons vivent en parasites◇ (comme le charbon du maïs ou les lichens◇) ou en symbiose◇ (comme les mycorhizes formés par la racine d'une plante supérieure et les mycéliums de certains champignons). De nombreux champignons jouent un rôle analogue à celui des bactéries dans la destruction de la nature organique morte : ils sont dits saprophytes◇. Substances biochimiquement actives, les moisissures sont à la base de la découverte des substances médicamenteuses appelées antibiotiques◇.

CHARBON ACTIF. (nom masc.). Carbone généralement d'origine végétale présentant une grande surface spécifique (plusieurs dizaines, voire centaines de m^2 par gramme) et un grand pouvoir absorbant. Il est utilisé dans des procédés de purification (et notamment de désodorisation) de l'air et de l'eau, de décoloration des liquides, dans la récupération de vapeurs organiques résiduaires (solvants). Il a ainsi un pouvoir d'adsorption◇ de plus de cinquante fois son poids. La régénération du charbon actif (c'est-à-dire la séparation des substances adsorbées) se fait en général à la vapeur entre 100 et 150 °C.

CHARGE (nom fém.). Produit ajouté à un autre, sans modifier les propriétés de celui-ci, mais en vue de le diluer ou d'en diminuer le prix apparent. Une charge peut modifier la nocivité ou la toxicité d'un produit commercial. Elle peut aussi avoir de l'influence sur le volume et la nature des déchets. Des charges sont parfois utilisées dans l'*alimentation* pour bétail. Elles peuvent d'ailleurs jouer un rôle utile au niveau intestinal, comme le fait la cellulose dans l'alimentation végétale.
La *charge polluante* d'un effluent gazeux ou liquide est l'expression de la quantité de polluant évacuée de la sorte. Pour les eaux, elle est fréquemment exprimée en DBO◇, en DCO◇ ou en équivalent-habitant◇ ; pour l'air en quantité émise par heure ou par tonne de produit fabriqué.
Charge d'une installation d'épuration des eaux : voir facteur◇ de charge.

CHASSE (nom fém.). Action de poursuivre un animal afin de s'en emparer ou de le tuer. La chasse a joué un rôle considérable dans la réduction, voire la disparition de nombreuses espèces. On peut même suivre le déclin historique de celles-ci au fur et à mesure de la colonisation par l'homme des différentes terres émergées. Ainsi la disparition de la grande faune pleistocène correspond étroitement à la venue des chasseurs paléolithiques. Si la disparition d'Europe, des lions, des ours et des loups est liée aux dangers qu'ils représentaient et à la pression démographique, des mobiles économiques sont à l'origine de la surexploitation d'autres espèces, notamment par l'extension du commerce des espèces non domestiquées. C'est ainsi que les Etats-Unis voient disparaître le pigeon migrateur en 1914 et le coq de prairie en 1932, alors que ces volatiles étaient extrêmement répandus au 19e siècle. Les bisons d'Amérique passèrent de même de plusieurs dizaines de millions d'individus à quelques centaines, lorsque des mesures furent prises pour leur protection en 1894. Ils sont estimés à environ dix mille aujourd'hui. Le commerce des fourrures a été et reste encore partiellement un facteur important de destruction des espèces sauvages. Des actions ont été menées à ce sujet auprès des autorités d'une part, mais aussi vis-à-vis de l'opinion publique par l'UICN◇ et le WWF◇. Enfin, la chasse en tant que loisir a pris une extension considérable favorisée par l'expansion et la démocratisation du tourisme. De nombreuses contradictions existent ici, tant au niveau des Etats que des individus, donnant à la

protection de l'environnement et à l'amour de la nature, si volontiers proclamés, un visage souvent meurtrier jusqu'à l'irresponsabilité. C'est ainsi qu'en France, aucune espèce de mammifère n'est officiellement protégée, que la convention internationale de protection des animaux de 1950 est restée non ratifiée durant un quart de siècle, que les permis de chasse sont distribués sans discernement ni limitation passant d'à peine 300 000 après la guerre à deux millions aujourd'hui (soit un chasseur pour 30 ha !). Qu'il s'agisse de la durée des saisons d'ouverture ou des autorisations de chasse dans les parcs nationaux ou régionaux, la France se trouve en contradiction avec les recommandations de l'UICN, malgré les mesures de 1972 du Conseil Supérieur de la Chasse. Voir aussi : Baleine◇.

CHEMINÉE (nom fém.) — en anglais : *chimney, stack*. Conduit généralement vertical qui mène les effluents gazeux à une certaine hauteur et assure ainsi leur dilution avant qu'ils ne reprennent contact avec le sol. La concentration des polluants dans les gaz qui sont ramenés au sol, varie avec la hauteur de la cheminée, la distance du pied de la cheminée, la vitesse du vent, les caractéristiques climatiques. Le calcul de la dispersion au départ d'une cheminée donnée ou le calcul de la hauteur théorique d'une cheminée en fonction d'une concentration admissible au sol font donc intervenir un grand nombre de facteurs et de paramètres déterminés empiriquement. Il existe ainsi de nombreuses formules, plus ou moins compliquées, de calcul de cheminées, mais toutes conduisent à scinder le problème en trois phases :

1) *calcul du panache*◇. Les gaz qui sortent d'une cheminée continuent à monter dans l'atmosphère durant un certain temps, à cause de la vitesse de sortie (2 à 20 m/s) et à cause de la température généralement plus élevée que celle de l'ambiance. Cette différence de hauteur de panache ajoutée à la hauteur physique de la cheminée donne la *hauteur effective*. Elle dépend surtout de l'émission calorifique des fumées et de la vitesse du vent. C'est pourquoi elle est exprimée souvent par des formules du type

$$H = k \frac{Q^b}{u^a}$$

Q = émission calorifique en cal/s
u = vitesse du vent en m/s
k, a, b = constantes empiriques

2) *calculs de dispersion et de hauteur*. Des formules complètes donnent la répartition des concentrations dans l'espace en fonction de la charge polluante, des hauteurs de cheminée considérées, de la vitesse du vent, de répartitions gaussiennes des concentrations (fig. 5) et de paramètres météorologiques et climatiques (coefficients de diffusion selon les types de climat, exposant météorologique de l'équation de profil du vent). Inversément, les mêmes formules permettent de trouver la hauteur souhaitable d'une cheminée dans des conditions climatiques données en fonction de la concentration maxi-

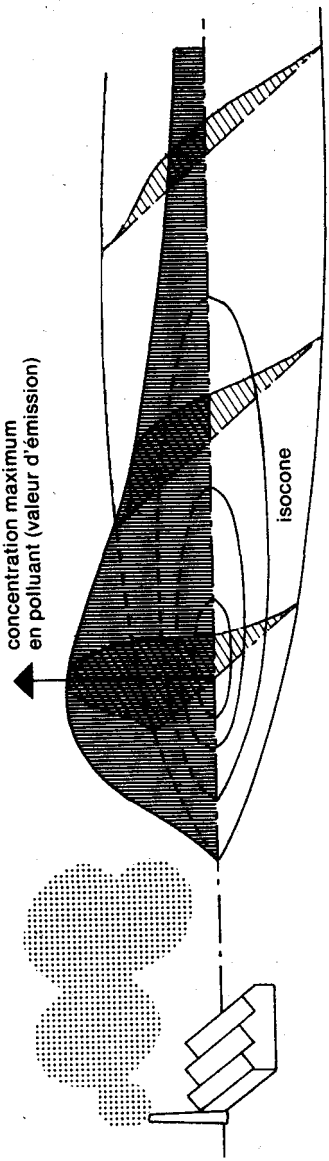


Fig. 5. Répartition des concentrations au sol en fonction de la hauteur de cheminée et de la distance.

male admissible. Si l'on simplifie ces équations pour ne s'intéresser qu'à cette concentration maximale dans une seule direction (c'est-à-dire celle du vent), on trouve des formules du type

$$Cx_{max} = 235000 \frac{Q_p}{u\,H^2} \frac{Cz}{Cy}$$

avec

$$x_{max} = [\frac{H}{Cz}] \frac{2}{2-n}$$

Cx_{max} = concentration maximum du polluant en mg/m3
Q_p = émission de polluant en kg/s
u = vitesse du vent en m/s
H = hauteur effective de la source (c'est-à-dire cheminée plus panache) en m
Cz et Cy = coefficients de diffusion selon les deux autres axes
n = exposant météorologique.

Ces derniers coefficients ont été établis empiriquement pour différents types de climat, tels qu'ils ont été définis notamment par Pasquill◇ aux Etats-Unis et Klug en Allemagne (tableau VII).

Catégorie de Pasquill/Klug		**n**	**Cy = Cz pour H = 100 m**
B	Régime suradiabatique, instable, forte turbulence	0,15	0,20
D	Régime adiabatique, neutre	0,25	0,07
F	Inversion forte, régime très stable	0,50	0,03

Tabl. VII. *Voir à Pasquill◇ la définition des catégories.*

D'autres méthodes sont traduites en nomogramme, en particulier la méthode allemande VDI◇ 2889. Les circulaires du 24/11/1970 et du 13/8/1971 du Ministère Français de l'Environnement reprennent des formules russes, appliquables à l'anhydride sulfureux et aux fines poussières, par exemple :

$$h = \sqrt{\frac{340\,Q}{C_{max}}}^{3} \sqrt{\frac{1}{R\,\Delta T}}$$

h = hauteur en mètres
Q = polluants en kg/h
C_{max} = concentration maximale supplémentaire admise, en mg SO_2/m3
R = débit gazeux en m3/h
ΔT = différence de température vis-à-vis de l'ambiance, en °C

3) *interprétation statistique des résultats.* Lorsque l'on connaît, par les calculs précédents, les valeurs de concentration en fonction de la distance et des paramètres météorologiques, la nuisance pour l'environnement doit être exprimée par la probabilité sur une année d'atteindre ou de dépasser à un endroit donné la concentration maximale en fonction de la fréquence des différentes catégories météorologiques et de la répartition statistique de la direction du vent. On effectue aisément ces calculs sur ordinateur sur la base d'un quadrillage de l'environnement avec, par exemple, un pas de 100 m. De nombreuses formules et méthodes de calcul conduisent à des résultats parfois fort différents. Le Citepa◇ a effectué une intéressante étude comparative d'une dizaine de méthodes appliquées aux centrales thermiques.

Bibl. : J.P. Detrie, *La Pollution atmosphérique.* Dunod, Paris, 1969.
Concawe, *The Calculation of atmospheric dispersion from a stack.* The Hague, 1966.
Allemagne Fédérale, *Richtlinie VDI 2289.*
J. Lacaze, *Météorologie et aérodynamique de la pollution atmosphérique.* Ed. J. Fréal, Paris, 1972.

CHENAL D'OXYDATION (nom masc.). Application du procédé d'épuration biologique des eaux domestiques par boues activées à l'aide d'un chenal annulaire de construction simple, convenant surtout pour de petites communautés (quelques milliers d'habitants). Est parfois désigné par le nom de celui qui le développa aux Pays-Bas à partir de 1954 : le Dr Pasveer.

CHIMIOSYNTHÈSE (nom fém.). Synthèse biologique de combinaisons chimiques par l'intermédiaire de bactéries, au départ d'anhydride carbonique et d'eau, mais sans apport d'énergie de la lumière solaire, par opposition à la photosynthèse◇. L'énergie est fournie par l'oxydation d'ammoniac, de nitrites, de méthane, de fer bivalent...

CHLORAMINES (nom fém.). Composés de chlore et d'ammoniac de différentes formules (mono-, di-, tri-) utilisés comme antiseptiques dans la stérilisation des eaux, notamment lorsqu'il y a des traces de phénol.

CHLORATION (nom fém.). Addition de chlore dans une eau usée, une eau de réfrigération ou une eau destinée à la distribution publique. Ces traitements poursuivent des buts différents, respectivement : désinfection, traitement algicide◇, stérilisation.

CHLOROPHYLLE (nom fém.). On désigne sous ce nom général les pigments chlorophylliens, à structure moléculaire complexe, qui rendent possible la photosynthèse◇ par laquelle les végétaux assimilent le carbone en provenance de l'anhydride carbonique de l'atmosphère, sous l'action de la lumière solaire comme source d'énergie. La photosynthèse chlorophyllienne est la forme la plus importante (mais non la seule) de bioconversion◇ énergétique.

CHLORURE FERRIQUE (nom masc.) — en anglais : *Ferric chloride*. Sel ferrique utilisé, soit sous forme anhydre, soit sous forme cristallisée $FeCl_3$. 6 H_2O, soit en solution à 40 % dans les installations d'épuration des eaux résiduaires, afin de précipiter certaines impuretés : matières organiques ou minérales non ionisées, matières colloïdales, matières dissoutes. C'est un agent de coagulation◇.

CHLORURE DE VINYLE (nom masc.) — en anglais : VCM. Monomère utilisé dans la fabrication du PVC◇.
Des décès dus à une forme rare de cancer du foie *(angiosarcoma)*, parmi les ouvriers d'une usine américaine, ont attiré l'attention au début 1973 sur les possibilités d'action cancérogène de cette substance. La valeur CMA◇ qui avait été fixée en 1971 aux Etats-Unis à 500 ppm en volume gazeux dans l'atmosphère, a été ramenée en avril 1974 à 50 ppm, comme *Emergency Temporary Standard*. Il s'agit d'un risque professionnel lié à la ventilation des ateliers et qui ne concerne pas le produit polymérisé proprement dit, ou PVC, qui est un produit solide très stable. Cependant, des précautions particulières doivent être prises lors du nettoyage des réacteurs de polymération qui renferment des teneurs élevées de monomère. Une nouvelle controverse s'est développée en 1974 sur les teneurs admissibles pour l'exposition du personnel aux vapeurs de chlorure de vinyle, l'OSHA◇ ayant recommandé « zéro », c'est-à-dire la non détection à l'aide d'une méthode analytique ayant une sensibilité de 1 ppm ± 0,5. (Norme 1975 = 1 ppm/8 h, avec pointe de 5 ppm/15 mn).

CHOROLOGIE (nom fém.). Etude des rapports d'échange des organismes vivants, dans une même contrée.

CHROMATOGRAPHIE (nom fém.). Plusieurs méthodes d'analyse sont désignées par le terme chromatographie :
- partition par solution sélective entre deux solvants ;
- micro-analyse sur papier ;
- séparation par absorption sélective.

Cette dernière méthode, appelée *chromatographie en phase gazeuse*, a trouvé de nombreuses applications dans l'analyse des polluants :
- dosage du monoxyde de carbone (notamment dans le sang) à l'aide de détecteurs de sensibilité élevée à ionisation de flamme ;
- dosage des hydrocarbures, en ionisation de flamme, jusqu'à des concentrations de l'ordre de une part par milliard ;
- dosage des hydrocarbures polycondensés (benzopyrène).

Bibl. : R.L. Grob, *Chromatographic Analysis of the Environment*. Marcel Dekker, New York, 1973.

CHROME (nom masc.). Métal utilisé dans les alliages, les peintures, les traitements de surface. Se rencontre à l'état bivalent, trivalent et hexavalent. Ceci entraîne une confusion dans les termes : le trioxyde de chrome est parfois appelé acide chromique ou anhydride acide chromique. Les chromates de sodium, potassium et ammonium et les dichromates correspondants sont assez solubles dans

l'eau. Ils proviennent des traitements de surface des métaux, de l'aluminium anodisé, des industries du cuir, des peintures, de la céramique, du papier... La présence de chrome dans les eaux résiduaires est donc fréquente. Or, sous sa forme hexavalente, il est très toxique. Les limites recommandées sont les suivantes :

Eaux de boisson (OMS)	0,05 mg/l
Eaux de surface	5 mg/l
Survie des poissons	1 mg/l

La réduction du chrome hexavalent en chrome trivalent peut se faire à l'aide de sulfite ou de bisulfite de soude, ou encore par de l'anhydride sulfureux. La neutralisation ultérieure se fait à l'hydroxyde de sodium ou de calcium.

CHRYSOTILE (nom masc.). Variété minéralogique, appelée communément asbeste◇ ou amiante◇ et utilisée dans l'industrie textile, la fabrication de matériaux de construction appelés amiante-ciment ou asbeste-ciment et comme matériau anti-friction. Silicate de magnésium se présentant en feuillets, le chrysotile représente 93 % de la production mondiale d'asbeste. Voir : Asbeste◇.

Ci (abrév.) Voir : Curie◇.

CIBLE (nom fém.) — en anglais : *target*. Terme utilisé dans le langage technique des théoriciens de l'écologie et de l'environnement. La définition suivante en est donnée dans le Programme d'Action Communautaire élaboré par la CEE : *tout élément ou composant du milieu effectivement ou virtuellement exposé à une pollution ou une nuisance*. Un des buts poursuivis est d'exprimer l'exposition d'une cible sous la forme de valeurs numériques de concentration, de durée, d'intensité, de fréquence. Deux niveaux d'exposition de la cible peuvent être définis :
- le niveau de protection de base, permettant d'éviter tout danger jugé inacceptable ;
- le niveau à effet nul correspondant à aucun effet identifiable causé à la cible.
Ces niveaux sont établis sur la base de critères◇ définis en observant la relation entre l'exposition d'une cible et les effets qui en résultent.

CIFE. *Conseil des Fédérations Industrielles d'Europe*. Un programme de travail est consacré à l'environnement sur les bases suivantes :
1) échanges de vues systématiques sur l'évolution de la lutte antipollution dans les Etats membres ;
2) informations, échanges de vues et préparation des avis sur les différentes actions prévues dans le programme du Conseil de l'Europe, de la Commission Economique pour l'Europe, de l'OTAN, du Bureau Européen de l'Organisation Mondiale de la Santé.
3) information sur les activités de la Commission Européenne dans le domaine de l'Environnement ;

4) contacts avec les organisations par tranches d'industries sur le plan européen ;
5) contacts avec d'autres organismes internationaux.

CIGARETTE (nom fém.). Voir : Tabac◇, tabagisme◇.

CIIE. *Centre International de l'Industrie pour l'Environnement* fondé en 1973 à la suite de propositions de la *Chambre de Commerce Internationale* (Paris) par plusieurs Comités nationaux de la CCI (USA, Japon), des fédérations industrielles nationales (Grande-Bretagne, Suède, République Fédérale d'Allemagne, Pays-Bas, Belgique), des organisations internationales de l'Industrie Pétrolière, de l'industrie de l'aluminium, l'Organisation Internationale des Employeurs, etc.
Le but du Centre est de maintenir ses membres complètement et rapidement informés de l'évolution des travaux du Programme des Nations unies pour l'Environnement qui affectent l'industrie et des projets conçus au sein du PNUE à Nairobi. Le Centre apporte son concours au Secrétariat du PNUE pour l'organisation d'enquêtes sur les problèmes de pollution qui se posent dans des industries déterminées.
Adresse : Uchimi Building, Nairobi, Kenya.

CIMAP. *Commission Internationale des méthodes d'analyse des pesticides.*
Adresse : Plant Pathology Laboratory, Hatching Green, Harpenden, Hertfos, Great Britain.

CIPR. *Commission Internationale de Protection contre les Radiations.* Fondée en 1928 en vue de développer les recherches, les recommandations et les standards de protection contre les radiations.
Adresse : Scientific Section, Clifton Avenue, Sutton, Surrey, Great Britain.

CIRC. *Centre International de Recherches sur le Cancer.*
Adresse : Lyon, France.

CITEPA. *Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique.*
Adresse : 28 rue de la Source, F-75016 Paris.

CL_{50}. Concentration léthale 50. Concentration d'un produit ou d'un polluant qui cause, en un laps de temps donné (24 h, 48 h, 96 h), le décès de la moitié des animaux testés.

CLARIFICATION (nom fém.). Désignation générale et peu précise des opérations qui ont pour but de clarifier des eaux en éliminant les matières en suspension et de diminuer, par conséquent, la turbidité◇. Ces opérations sont principalement : la précipitation◇, la coagulation◇, la floculation◇, la décantation◇, la filtration◇. On appelle

fréquemment *clarificateurs* les bassins utilisés pour la séparation de l'eau traitée et des boues. Ce sont le plus souvent des épaississeurs à fond conique, avec raclage par lame ou par chaînes. Le terme de décanteurs secondaires est également utilisé car il s'agit des décanteurs de l'épuration secondaire ou biologique.

CLASSE D'ÂGE. Partie d'une population ayant approximativement le même âge dans des limites assez étroites : de 1 à 5 ans par exemple. Voir : Pyramide◇ des âges.

CLASSEMENT DES PRODUITS DANGEREUX. Il existe de nombreux classements de produits considérés comme présentant des dangers, selon les circonstances de leur utilisation :
- additifs◇ alimentaires : travaux des FAO/OMS ;
- colorants◇ : Code CEE ;
- produits cosmétiques◇ : listes négatives ;
- déversements◇ en mer : liste noire, liste grise, OMCI◇, GESAMP◇ ;
- transport des marchandises dangereuses : Comité d'experts des Nations unies, CEE (voir Substances◇ dangereuses).

CLEAN AIR ACT. Désigne les législations en faveur de l'air pur, en vigueur dans les pays anglo-saxons et particulièrement la Grande-Bretagne et les USA.
Grande-Bretagne : le *Clean Air Act* de 1956 mit l'accent sur les émissions d'anhydride sulfureux, de fumées noires et de poussières et fixa un objectif de réduction de 80 % en 10/15 ans dans les régions fortement polluées. Des subventions furent accordées pour le remplacement des foyers à charbon par des brûleurs à fuel. Le contrôle fut confié à l'Alkali Inspectorate (voir Alkali◇Act).
USA : Voté en décembre 1963 par le Congrès, le *Clean Air Act* renforçait les possibilités d'intervention du pouvoir fédéral, sous la forme de subventions, en particulier aux Etats ou aux agences locales et sous la forme d'actions particulières dans deux domaines considérés comme prioritaires : les pollutions dues à l'automobile et celles provenant de la combustion de charbons ou fuels renfermant du soufre. En 1967, l'*Air Quality Act* vint renforcer considérablement les dispositions légales et les moyens d'action pour une politique nationale visant « à restaurer et à maintenir la qualité de l'environnement ».

CLIMAT (nom masc.). Etat de l'atmosphère exprimé principalement par des moyennes de températures, de pluies, d'insolation, de nébulosité, etc. Les climats dépendent fortement de la position en latitude de l'endroit considéré et de l'allure du substratum. On parle ainsi de climats polaires, tempérés, subtropicaux, désertiques, intertropicaux etc. Cependant, ceux-ci sont surtout caractérisés sur les façades occidentales des continents. Les façades orientales ont des climats plus composites. Les liens entre les climats et l'écologie sont évidents : ressources agricoles, faune et flore, érosion, hydrologie, consommation d'énergie, dispersion atmosphérique des polluants, na-

ture des déchets, conditions sanitaires, retombées radioactives. Certaines caractéristiques climatiques peuvent augmenter considérablement l'exposition aux polluants ou favoriser la formation photochimique de produits nocifs. Voir : PAN◇, Inversion◇, smog◇, Los Angeles◇.

CLIMATOLOGIE (nom fém.). Science des climats◇. On distingue :
- *la climatologie analytique ou séparative,* étudiant séparément chacun des éléments des climats : températures, pluies, insolation, vents, nébulosité... ;
- *la climatologie synthétique ou dynamique* axée sur les types de temps.

La bioclimatologie◇ étudie les relations entre les climats et les organismes vivants.
Bibl. : P. Pagney, *La climatologie,* Que Sais-je ? n° 171 PUF, Paris, 1973.

CLUB DE ROME. Groupe créé en avril 1968 dans le cadre d'une réunion à Rome d'une trentaine de personnalités européennes, invitées par Aurelio Peccei◇ et la Fondation Angelli à « réfléchir ensemble sur une nouvelle approche des vastes et complexes problèmes de notre temps ». Une première équipe de travail, animée par Hasan Ozbekhan, tente de préciser les questions à poser, de reconnaître les déséquilibres dont dépend l'avenir du monde et un manifeste *(The Predicament of Mankind)* est publié. Avec le concours de la Fondation Volkswagen et du Professeur Jay Forrester◇ du MIT◇, un modèle global est élaboré dont l'étude est confiée en juillet 1970 à une équipe multidisciplinaire et internationale de dix-sept chercheurs du « System Dynamics Group » du MIT, Cambridge, Massachussets, sous la direction de Denis L. Meaddows. L'étude porte sur les interactions de cinq variables jugées essentielles : population, ressources naturelles, nourriture, pollution, investissements. Le but de l'investigation est de mettre en évidence ce à quoi nous arriverons *si nous ne changeons rien au rythme de croissance actuel.* Cette hypothèse de base a été la source de bien des malentendus. Qu'il s'agisse de biologie ou de vie sociale, les phénomènes ne suivent pas aveuglément des croissances exponentielles.
Des feedback (c'est-à-dire des corrections en retour) s'établissent. C'est pourquoi le rapport du MIT fait l'objet de révisions (notamment sous les auspices du Club de Rome lui-même) et, en particulier, des modèles moins globaux, à l'échelle de régions économiquement et socialement homogènes (et non plus à l'échelle de la planète) sont à l'étude. Une équipe de l'Université du Sussex, Grande-Bretagne, a publié en 1973 une étude critique du rapport (voir bibl.).
La Fondation argentine Barilocha a préparé, de son côté, un modèle adapté à la situation des pays en voie de développement.
Le mérite de l'initiative du Club de Rome et des travaux de l'équipe Meadows du MIT est certainement d'avoir élaboré, les premiers, une nouvelle approche des problèmes de l'humanité, d'avoir fait prendre conscience dans de larges couches de l'opinion, des limites et des

limitations de la croissance, du danger démographique et de l'épuisement des ressources. Aux réactions émotives ou simplistes comme la revendication d'une croissance◇ zéro ont succédé des réflexions et des réactions fécondes dont l'actualité s'est trouvée indirectement confirmée par la crise de l'énergie de la fin 1973. En octobre 1974, une réunion tenue à Berlin a présenté un nouveau rapport consacré au Sud de l'Asie (édité en français aux Editions du Seuil, Paris).

Bibl. : *Halte à la croissance ? Le Club de Rome. Rapport Meadows* Ecologie. Fayard, Paris, 1972.
L'édition originale publiée par Dennis L. Meadows est parue sous le titre *The limits of Growth*. Universe Books, New York, 1972.
Jay .W. Forrester, *World Dynamics*. Whright-Allen Press, Cambridge, Mass., 1971.
H.S.D. Cole, Ch. Freeman, M. Jadoha, K.L.R. Pavitt *L'Anti-Malthus* (en anglais : *Thinking the Future*). Univ. Sussex, Seuil, Paris, 1974.
Robert Lattès, *Pour une autre croissance*. Seuil, Paris, 1972.
Alfred Sauvy, *Croissance Zéro ?* Calmann-Lévy, Paris, 1973.
Comité Exécutif du Club de Rome, *Le rapport de Tokyo sur l'homme et la croissance*. Seuil, Paris, 1974.
Quelles limites ? Le Club de Rome répond... Seuil, Paris, 1974.

CMA — en anglais : MAC, TLV. *Concentration maximum admissible* ou autorisée, ou tolérable. Il s'agit généralement des concentrations dans les ambiances professionnelles, c'est-à-dire des teneurs admissibles sur les lieux de travail pour une exposition de huit heures.
Ces valeurs se retrouvent dans la littérature internationale sous différentes dénominations :

MAC : *maximum allowable concentration* (Amer.Stand.Association)
MAK : *Maximale Arbeidsplatz Konzentration* (VDI)
TLV : *Treshold limit value* (Hygiénistes industriels USA).
TWA : *Time Weighted Average* (moyenne pondérée dans le temps).

Les valeurs TLV ont été reprises en Belgique par le Ministère de l'Emploi et du Travail (Administration de l'Hygiène et de la Médecine du Travail), sous le titre *Valeurs limites tolérables*.
En France, c'est l'Institut National de Sécurité qui a publié (*Les cahiers de notes documentaires de l'INS*, 1966. 43, 115) les valeurs adoptées aux Etats-Unis, en Union Soviétique et en Allemagne Fédérale.
Cependant, de nombreuses teneurs ont été modifiées depuis, en particulier en Allemagne (nouvelle liste DFG du 7/7/1970).
Les concentrations maximales admissibles peuvent traduire deux conceptions différentes :
- un niveau limite à ne jamais dépasser ;
- une valeur moyenne pondérée par le temps de travail, c'est-à-dire 8 heures, en admettant donc des pointes temporaires. Cependant, pour des substances très toxiques, on introduit une valeur plafond C *(Ceiling Value)*.

Il existe des listes étendues de valeurs CMA pour les radionucléides,

établies en particulier par l'Euratom. Elles sont exprimées en μ Ci/l.

CNUCED — en anglais : *UNCTAD. Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement.* Etablie le 30 décembre 1964 comme organe permanent de l'*Assemblée Générale des Nations unies.* A pour mission de promouvoir le commerce international, en particulier entre les nations en voie de développement et les nations avant des systèmes économiques et sociaux différents.
Adresse du Secrétariat Général : Palais des Nations 1211, Genève.

CO. Voir : Oxyde◇ de carbone.

CO_2. Voir : Anhydride◇ carbonique.

COAGULANT (nom masc.). Agent de coagulation◇. En épuration des eaux, les coagulants classiques sont des électrolytes de charge positive opposée à celle de la particule colloïdale et qui, par neutralisation électrique provoqueront la coalescence. Les coagulants les plus utilisés sont des sels de fer et d'aluminium (chlorure ferrique, sulfate d'aluminium).
Les floculants◇ sont des polyélectrolytes à longue chaîne qui réalisent par leur structure moléculaire une action complémentaire d'accrochage des particules colloïdales en suspension. C'est la raison pour laquelle on les appelle parfois aides-coagulants.

COAGULATION (nom fém.). Etat d'agglomération de particules en suspension — notamment d'une solution colloïdale — à la suite de la rupture de la stabilité de cette suspension. Cette rupture résulte de la neutralisation des charges électrostatiques des particules, électronégatives dans la plupart des cas (de -16 à -22 mV : c'est le potentiel◇ Zeta). Les coagulants sont des électrolytes de charge positive qui provoquent la coalescence◇ par neutralisation, par exemple des solutions de chlorure ferrique ou de sulfate d'aluminium. Leur action est améliorée par des adjuvants réglant le pH et par des polyélectrolytes◇ naturels ou synthétiques.
Le terme floculation◇ est souvent utilisé comme synonyme de coagulation.
En réalité, les floculants ont une structure (polymères à longues chaînes) et une action nettement différentes. Voir : Floculant◇, floculation◇.

COALESCENCE (nom fém.). Processus de réunion de gouttelettes de liquide en suspension dans l'air. Intervient dans la formation de la pluie.
Processus de réunion de particules en suspension dans un liquide — notamment de colloïdes. Voir : Coagulation◇.

COD. *Chemical oxygen demand.* Voir : DCO◇.

COLI. Abréviation de colibacille ou bactérie◇ coliforme.

COLIFORME (adj.). Bactéries◇ aérobies et parfois anaérobies, Gram-négatives◇, non sporogènes, provoquant la fermentation du lactose en moins de 48 h à la température de 35 °C (ou en moins de 24 h à 44 °C). Les bactéries coliformes groupent des micro-organismes de provenances diverses comme les E Coli◇ qui sont souvent d'origine fécale et des bactéries aérogènes venant du sol, des végétaux. La teneur en bactéries coliformes est représentative du niveau de pollution biologique d'une eau. Cependant, la grande variété des bactéries et de leur origine rend cette teneur plutôt indicative d'un risque de pollution que spécifique et précise. C'est pourquoi on conseille de déterminer séparément la teneur en E Coli. L'incertitude quant à la signification exacte des différentes teneurs mesurées explique une grande variété dans les critères de qualité de l'eau. Celle-ci est considérée comme très bonne lorsqu'elle contient moins de 100 bactéries MPN◇ coliformes par 100 ml, mais une teneur de 1 000 MPN reste satisfaisante pour des utilisations récréatives, la pêche et même comme source d'eau potable, moyennant traitement adéquat (on compte finalement moins de une bactérie coliforme MPN pour 100 ml). Une eau très polluée peut dépasser un MPN de un million/100 ml. Des qualités pour les baignades◇ ont été définies mais l'établissement de bonnes corrélations sur la base de statistiques épidémiologiques reste difficile. Voir : Dénombrement◇ des bactéries.

COLLOÏDAL (adj.).
COLLOÏDE (adj. et nom masc.). Substances de groupes divers (protides, glucides, résines, oxydes, sels, métaux...) suspendues dans un liquide sous forme de particules inférieures à 1 micron chargées électriquement et qui ne peuvent traverser les membranes de collodion. Les substances solides constitutives des organismes vivants, végétaux et animaux, sont presque exclusivement des systèmes dans lesquels la matière colloïdale joue un rôle essentiel. On rencontre des substances colloïdales dans les eaux résiduaires sous forme de suspensions stables ne décantant pas. On a recours à la coagulation◇ et à la floculation◇.

COLORANTS (nom masc.). Bien qu'un arrêté du 28 juin 1912 se soit déjà préoccupé en France comme dans d'autres pays européens, de la coloration, la conservation et l'emballage des denrées alimentaires, ce n'est pratiquement qu'après 1965 que l'on a développé plus systématiquement des réglementations basées sur une connaissance meilleure — quoique encore très incomplète, même aujourd'hui — de la nocivité ou de l'innocuité des substances utilisées, parfois depuis longtemps, ou que l'on envisage d'utiliser.
Les colorants utilisés en alimentation sont d'origine végétale, animale ou minérale. Parmi les limitations dans la composition des colorants utilisés, on note, pour la France, 5 mg/kg d'arsenic, 20 mg/kg de plomb, 100 mg/kg d'antimoine, cuivre, chrome, zinc, sulfate de baryum (ou 200 mg/kg pour l'ensemble de ces produits).

Le cadmium, le mercure, le tellure, l'uranium et les sels solubles de baryum sont proscrits. Les matières colorantes organiques ne peuvent contenir d'hydrocarbures polycycliques, de benzidine, de bétanaphtylamine etc.
Les matières colorantes pour denrées alimentaires doivent être aisément identifiables, en particulier par le numéro de code de la Communauté Economique Européenne et le nom et adresse du fabricant.

COMBUSTIBLES. Matière d'origine surtout organique dont l'oxydation par un comburant dégage de la chaleur. Les principaux combustibles fossiles sont la tourbe, la lignite, les charbons, les pétroles, les gaz naturels. Les problèmes de pollution dus à l'utilisation des combustibles sont traités ci-après (Combustion◦).

COMBUSTION (nom fém.). Réaction exothermique de l'oxygène avec des matières oxydables. C'est la source la plus aisée et la plus utilisée de chaleur et d'énergie, celle-ci résultant de la transformation mécanique ou électrique de l'énergie thermique, avec des rendements globaux qui sont souvent assez faibles. La combustion produit des résidus gazeux : non seulement l'anhydride◦ carbonique et l'eau qui sont les résultats inévitables — et pratiquement inoffensifs — de l'oxydation du carbone et de l'hydrogène (constituants de la plupart des combustibles liquides et gazeux) mais d'autres effluents ayant un caractère plus polluant :
- l'oxyde◦ de carbone résultant d'une oxydation incomplète et qui réagit avec l'hémoglobine du sang ;
- l'anhydride◦ sulfureux formé au départ de soufre présent en quantités variables (jusqu'à 4 % en poids) dans les combustibles fossiles ;
- les oxydes◦ d'azote provenant d'une oxydation de l'azote de l'air dans un milieu à haute température ;
- il s'y ajoute dans le cas des combustibles liquides, des hydrocarbures◦ imbrûlés.
Avec ces quatre polluants fournis par des sources fixes (chauffage

	Poussières	SO_2	Hydrocarbures	Oxydes d'azote	Oxyde de carbone
Automobiles	2,8 %	0,9 %	48,8 %	34,9 %	59,2 %
Autres sources mobiles	1,5 %	1,5 %	3,1 %	4,4 %	4,6 %
Sources fixes (énergie et chauffage)	31,4 %	73,5 %	2,2 %	48,5 %	1,9 %
Industrie	26,5 %	22,0 %	14,4 %	1,0 %	9,6 %
Divers	37,8 %	2,1 %	31,5 %	11,2 %	24, 7 %

Tabl. VIII. *Emission de matières polluantes aux USA en 1968. La rubrique « Divers » comporte les dépôts ou traitements d'ordures, l'agriculture, l'évaporation de solvants organiques, les incendies de forêts.*

domestique, centrales thermiques) et des sources mobiles (moteurs à combustion interne : camions, automobiles, avions), les combustions représentent quantitativement la cause la plus importante des pollutions dues aux activités humaines. C'est ce que montre le tableau VIII qui répartit les émissions selon leur origine et les exprime en % de la masse totale annuelle des principaux polluants.
Au niveau des principaux combustibles, les ordres de grandeurs des émissions de polluants, à la suite de la combustion dans des conditions normales, sont repris au tableau IX (valeurs moyennes exprimées en g/Gcal◇).

	Charbon	Fuel	Gaz naturel hollandais
Anhydride sulfureux SO_2	1 750	4 000	40
Oxydes d'azote NO_X	250	1 000	200
Hydrocarbures	140	70	—
Poussières	1 300	170	—

Tabl. IX. *Emissions en g/Gcal de polluants à la suite de la combustion normale des principaux combustibles.*

Le chauffage domestique peut être une source importante de pollution dans les agglomérations urbaines en fonction des combustibles utilisés. C'est à la suppression progressive du charbon et des foyers ouverts que l'on attribue les progrès considérables obtenus à Londres◇ depuis une vingtaine d'années. Selon une étude du Public Health Service du gouvernement fédéral des Etats-Unis, les quantités moyennes suivantes sont émises par an : voir tableau X.
La lutte contre la pollution due aux combustions passe par la désulfuration◇ des combustibles, l'amélioration des brûleurs et des

	Gaz naturel	Fuel / gasoil	Charbon
100 maisons unifamiliales			
Poussières	—	530	7 710
SO_2	4	5 670	10 280
NO_X	680	2 500	960
Hydrocarbures	—	90	2 310
100 appartements			
Poussières	—	500	7 240
SO_2	3	11 900	9650
NO_X	490	2 340	900
Hydrocarbures	—	80	2 710

Tabl. X. *Quantités moyennes, exprimées en kg/an, de polluants émis par an, selon une étude du Public Health Service du gouvernement fédéral des Etats-Unis.*

conditions physiques de la combustion (réduction des oxydes d'azote des hydrocarbures imbrûlés et des suies), l'extension de l'utilisation du gaz naturel, surtout dans les villes, l'obtention d'électricité nucléaire.

COMBUSTION CATALYTIQUE. La destruction de produits gazeux résiduaires, soit nocifs vu leur quantité (solvants organiques, benzène, etc.), soit gênants par leur odeur, peut se faire par combustion à la condition que l'oxydation soit complète et donne des fumées peu ou pas polluantes (CO_2, H_2O). On a généralement recours à des combustions directes à des températures élevées (500-900 °C) ou à des combustions catalytiques permettant de maintenir des températures plus basses (en général de 200 °C à 400 °C). La combustion directe exige de disposer de gaz résiduaires ayant un pouvoir calorifique d'au moins 1 000 kcal/Nm3 (sinon il faut un combustible d'appoint). Si la température de la chambre de combustion est suffisante, il suffit d'un temps de passage de 0,2 à 0,7 seconde. En combustion catalytique, on peut descendre à 150 kcal/Nm3 et il ne faut pas d'excès d'air important. Ceci permet des installations de volume plus faible, consommant moins de combustible auxiliaire. Ces avantages peuvent contrebalancer le prix généralement élevé des catalyseurs. Les catalyseurs utilisés sont :
- le platine et d'autres métaux nobles (palladium) sur support de nickel ;
- platine et alumine activée sur porcelaine.

Il faut s'assurer que le débit et le pouvoir calorifique des polluants organiques restent suffisamment constants, car le catalyseur ne résiste pas à des surchauffes importantes (plus de 700 °C).
Quelques substances, comme le plomb, le mercure, le zinc, le phosphore, peuvent empoisonner le catalyseur. C'est une des difficultés pour l'utilisation de systèmes catalytiques sur les gaz d'échappement des automobiles, à cause de la présence de plomb dans l'essence. La combustion catalytique est applicable à toutes les sources d'odeurs organiques, mais aussi à la réduction des oxydes d'azote. Ceci concerne en particulier les usines qui utilisent ou produisent de l'acide nitrique. Dans ce cas, la réduction sur catalyseur de platine se fait à l'aide d'hydrogène ou de méthane qui consomment l'oxygène en excès (empêchant ainsi la formation rapide de NO_2 à la sortie de la cheminée par refroidissement du NO). La réduction se fait en deux étapes :
- NO_2 en NO (décoloration) ;
- NO en N_2 (azote).

Les rendements dépassent généralement 90 %. Cependant, les fumées peuvent renfermer des quantités appréciables d'oxyde de carbone, des hydrocarbures imbrûlés et même de l'ammoniac.

COMMENSALISME (nom masc.). Utilisation commune de nourriture par deux espèces, comprise entre la symbiose◇ et la parasitisme◇. L'association de certains petits poissons avec l'anémone de mer en est un exemple. Echappant aux tentacules empoisonnées, ces petits pois-

sons se nourrissent des déchets de ceux que l'anémone a capturés et que parfois eux-mêmes ont entraînés.

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES. Commission de treize membres désignés pour quatre ans. Organe permanent de la CEE◇, la Commission prépare et propose au Conseil des Ministres des neufs gouvernements de la Communauté, les mesures à prendre, notamment en matière d'environnement.

COMMONER, Barry. Biologiste américain, né en 1917, Professeur à l'Université Washington de St Louis. Directeur du *Center for the Biology of Natural Systems* où il a accompli une œuvre de pionnier dans l'étude des cycles biologiques naturels. Auteur de *Science and Survival, The Closing Circle* (en français : *l'Encerclement,* Seuil, Paris, 1972 ; et *Quelle terre laisserons-nous à nos enfants ?*, Seuil, 1969).

COMPACTAGE (nom masc.). Opération diminuant le volume de matériaux empilés, notamment des déchets. Le compactage de déchets urbains, de matières plastiques, suivi d'un enrobage dans l'asphalte ou le ciment est préconisé comme solution d'élimination de certains déchets, tout en fournissant un matériau de construction. Lors du versage contrôlé de déchets urbains on utilise parfois une méthode dite de *compactage sur aire*. Des tracteurs spéciaux pourvus de larges roues métalliques hérissées de dents, éliminent les poches d'air de la masse des déchets bruts en les compactant et en les fragmentant par écrasement et cisaillement. Le résultat pratique obtenu est, à côté d'une réduction de volume, un dépôt exempt d'incendies et de rongeurs. Pour améliorer l'esthétique et l'hygiène, le recouvrement périodique par une couche de terre ou de sable est souhaitable.

COMPOST (nom masc.). Mélange de produits organiques fermentés et de déchets provenant du compostage◇ et utilisables pour l'amendement◇ et la fertilisation des terres.

COMPOSTAGE (nom masc.). Nom utilisé dans deux sens différents :
- amender les terres à l'aide de compost◇ ;
- traiter des déchets pour en obtenir du compost.

Une grande variété de modes opératoires recouvre le vocable « compostage » et peut comprendre la simple technique du broyage suivi d'un épandage avec maturation sur aire, jusqu'à la fermentation contrôlée en cellules closes et ventilées. L'évolution dans la composition qualitative des déchets modifie les contraintes, et la partie non compostable augmente au fil des années (conserves, vidanges perdues, emballages en plastique). Le compostage est utilisé en Europe dans plus de 25 usines, mais le succès du procédé reste limité : difficultés dues à l'évolution des déchets urbains, faible valeur marchande du compost. La tendance récente semble plutôt en faveur de l'incinération◇ avec récupération de l'énergie.

CONCAWE. *Conservation of Clean Air and Water — Western Europe.* Fondation créée en 1963 par un groupe international de compagnies pétrolières pour l'étude technique des problèmes de pollution attribués à leur industrie. Actuellement, une quinzaine de sociétés pétrolières représentant environ 80 % de la capacité de raffinage de l'Europe Occidentale, sont membres de CONCAWE.
De nombreux groupes de travail, réunissant les experts des différentes compagnies et collaborant avec d'autres organisations, se sont penchés sur les différents problèmes de l'air, de l'eau, de la mer et des gaz d'échappement de l'automobile.
Bibl. : *The Calculation of Atmospheric Dispersion Stack.* A Concawe Publication, 1966.
Adresse : Pres. Kennedylaan 21, 2012 Den Haag, Nederland.

CONCENTRATION DES POLLUANTS. Les concentrations s'expriment en ppm◇ (en volume) ou en mg/m3 pour les polluants atmosphériques, en ppm◇ (en poids) ou mg par litre pour les polluants des milieux liquides ou solides. Pour comparer les concentrations gazeuses en ppm et en mg/m3, il faut diviser le poids moléculaire par le volume de 22,4 l. On obtient ainsi le poids d'un litre du gaz considéré, par exemple pour l'anhydride sulfureux SO_2, 2,85 g/l. On en déduira que 1 ppm de SO_2 correspond à 2,85 mg/m3. Les concentrations mentionnées dans les réglementations, normes et réglementations, se situent à trois niveaux (pollution atmosphérique) :
- ambiances professionnelles, voir CMA◇ ;
- teneurs à l'émission◇ (MEC◇) ;
- valeurs d'immission◇ (MIC◇).

CÔNE DE DÉCANTATION. Récipient de forme déterminée utilisé pour la mesure en volume des matières décantables d'une eau : cône Imhoff, cône du Dr Coin, etc.

CONING (mot anglais). Désigne la forme conique que prend le panache des fumées sortant d'une cheminée, dans certaines conditions atmosphériques.

CONSEIL DE L'EUROPE. Créé le 5 mai 1949 par dix nations, première institution politique européenne, le Conseil de l'Europe a une compétence statutaire extrêmement vaste, touchant à tous les aspects de la vie des Européens, notamment dans le domaine social et la santé publique. Différents sous-comités et groupes de travail s'occupent respectivement de
- la sécurité et l'hygiène industrielle ;
- l'étiquetage des substances dangereuses ;
- conseils et directives concernant les pesticides agricoles ;
- contrôle sanitaire des denrées alimentaires et cosmétiques (matières aromatisantes, matériaux d'emballage, problèmes microbiologiques) ;
- protection de la nature (réserves, faune, chasse, pêche...).

Des brochures ou des ouvrages sont publiés sur ces travaux et font l'objet de mises à jour.

Bibl. : *La pollution de l'air.* Conférence européenne sur la pollution de l'air, Strasbourg, 1964.

Adresse : Avenue de l'Europe 67 — Strasbourg.

CONSERVATION DE LA NATURE. Le souci de protection et de conservation de la nature, à un niveau national et dans une organisation démocratique, s'est affirmé au milieu du XIX^e^ siècle, grâce à un diplomate américain qui s'appelait George Perkins Marsh (1801-1882). Il publia en 1864 un petit livre intitulé *Man and Nature*, réintitulé plus tard *Earth as modified by Human Action*. Pour la première fois sans doute, l'impact de l'homme sur la nature, les dangers qui en découlent, la nécessité de restaurer les harmonies qu'il a perturbées, étaient traités explicitement. En quelques mois, plus de mille copies furent vendues et des rééditions furent faites en 1874 et 1885. On parla de l'ouvrage à la Chambre des Communes britannique à propos de déforestations en Inde, et il influença la législation sur l'irrigation en France, Italie, Espagne et Californie. Enfin, on lui attribue aussi le mérite d'avoir suscité la création du premier Parc national américain, en 1872 et encouragé le mouvement conservationniste. Celui-ci s'est exprimé par la création de nombreuses associations comme le *Sierra Club*◇ créé en 1892 et qui, avec son million de membres, est considéré comme l'organisation la plus influente aux Etats-Unis.

Sous l'action de groupes de pression plus modestes mais nombreux, tant aux Etats-Unis qu'en Europe, les initiatives de protection de la faune et de la flore se sont multipliées dans le monde. La création de parcs et de réserves naturelles a connu de nouvelles impulsions ces dernières années dans un contexte de régionalisation, en France, en particulier. On compte ainsi quatre grands parcs◇ nationaux (Pyrénées, Cévennes, Vanoise, Port Gros) et deux en projet. Il s'y ajoute huit parcs régionaux (Morvan, Camargue...). Huit autres sont à l'étude ou en création.

Il existe, en Belgique, 54 réserves naturelles couvrant près de douze mille hectares. La moitié de cette surface est concentrée dans les huit grandes réserves d'Etat.

Bibl. : Robert Mc Henry, *A Documentary History of Conservation in America.* Praeger Publ. New-York, 1972.

Michael Allaby, *The Eco-Activists, Youth fights for a human environment.* Knight & C°, London, 1971.

Pierre Minvielle *Guide des parcs nationaux et régionaux de France.* Denoël, Paris, 1973.

M. Nichloson, *La révolution de l'environnement.* Gallimard, Paris, 1973.

J. Benard, Pr V. Labeyrie, Pr P. Ozenda, etc. *L'écologie contre les nuisances pour la conservation de la nature.* Le Prat, Paris, 1974.

CONSOMMATEUR (nom masc.). — en anglais : *consumer.*

CONSOMMATEURISME (nom masc.) — en anglais : *consumerism.*

Ecologie : voir chaîne◇ alimentaire, niveau◇ trophique.

Economie : le consommateur se trouve à l'extrême fin du processus de production. Il utilise personnellement les denrées et les marchandises qu'il a achetées. Dans la grande majorité des cas, il ne les restitue pas aux circuits de production, si ce n'est sous la forme de déchets recyclables directement (vieux papiers, mitraille) ou indirectement (compost). La part la plus importante est définitivement jetée après consommation, usage ou usure. Mais en tant qu'exutoire final de la production, le consommateur joue un rôle économique essentiel même si durant longtemps il n'en avait guère conscience, son comportement étant mû par la confiance et stimulé par la publicité.

Dans les pays anglo-saxons cependant, les consommateurs ont commencé à jeter un œil critique sur ce qui leur était proposé, grâce à la création en 1928 de *Consumer's Research* aux Etats-Unis en vue de réaliser des tests comparatifs. Il en fut de même en 1957 avec la *Consumer's Association* en Grande-Bretagne qui, grâce au succès de son magazine *Which ?* monta rapidement à 600 000 membres. En France, l'*Union Fédérale de la Consommation (Que choisir ?)* a vu le jour dès 1951, suivie en Belgique par l'*Association des Consommateurs (Test Achats)* en 1959. Ces groupements et d'autres qui ont suivi (notamment sous les auspices de confédérations familiales, Ligue des Familles etc.) ont évolué progressivement : attitude vis-à-vis des producteurs, subventions ou refus de subvention de l'Etat, niveaux variables d'agressivité et/ou de sérieux. Quoiqu'il en soit, l'opinion publique a pris progressivement conscience de l'importance des sujets traités, non seulement sur le plan économique mais aussi — et de plus en plus — sur le plan de la santé et de l'environnement (additifs, colorants, bains de mer, pollutions diverses...). L'audience s'est considérablement accrue avec l'aide des mass-media et par certaines reconnaissances officielles du statut d'interlocuteur au sein des organismes consultatifs de l'Etat et même auprès de la CEE.

En France, le gouvernement a créé en 1968 un *Institut National de la Consommation* afin de « combler le retard pris en France sur les problèmes de la consommation, renforcer l'action des organismes de soutien des consommateurs, rechercher la meilleure concordance possible entre les intérêts des consommateurs et ceux des différents agents économiques ». Le souci de cette concordance, c'est-à-dire la perspective de certains compromi◇ a été critiqué par les activistes du consumerisme◇ qui pratiquent volontiers un manichéisme intransigeant dans lequel le consommateur ne peut être que victime et le producteur objet de perpétuelle suspicion. L'INC publie depuis 1971 une revue *« 50 millions de consommateurs »* dans laquelle des tests sont publiés. Depuis 1972, un conflit oppose l'INC et l'Union Fédérale de la Consommation.

Sur le plan international, plusieurs dizaines d'organisations de consommateurs ont constitué l'IOCU *(International Organisation of Consumer's Unions)* et en Europe, le BEUC *(Bureau Européen des Unions de Consommateurs).*

Aux Etats-Unis, la *Consumer's Union* avec ses deux millions de membres occupait une position forte et calme jusqu'en 1965. La publication d'un manuscrit (refusé par l'Union, quelques mois plus tôt) *Unsafe at any speed* (Dangereuse à n'importe quelle vitesse), par un jeune avocat inconnu, Ralph Nader◇, puis le procès qui s'ensuivit avec la *General Motors* dont le modèle Corvair était attaqué, la victoire de Nader enfin, eurent pour conséquence qu'un mouvement d'opinion soutenu par une masse de consommateurs — le consumerisme ou consommateurisme — s'est substitué aux organismes qui telle la *Consumer's Union* s'étaient sclérosés dans la routine de tests qui n'influençaient qu'une fraction inévitablement faible de la population (le pourcentage de membres multiplié par le pourcentage parmi ceux-ci qui lit les rapports des tests). Aujourd'hui, le consumerisme est devenu actif, puissant et militant. Il le restera sans doute longtemps. Comme tout militantisme, le consumerisme risque d'avoir ses excès. L'opinion prévaut de plus en plus que la campagne menée aux USA contre les cyclamates◇ a manqué d'objectivité, sans doute en partie, à cause de l'occasion qu'offrait ce sujet pour attaquer et essayer de discréditer la FDA◇. Il est donc équitable et fécond qu'à la pression exercée par les groupements de consommateurs réponde une pression en faveur du contrôle de la qualité et de l'ampleur des investigations sur lesquelles reposent certaines attaques. Une double prudence, du côté de producteur avant la mise sur le marché des produits, du côté des groupements d'autre part avant d'ameuter l'opinion, ne peut être que favorable à l'ensemble des consommateurs et de la consommation.

De plus en plus, l'Etat a d'ailleurs tendance à réglementer en ce domaine. Ainsi, en Suède, différents organismes ont fusionné en un seul bureau gouvernemental : le *Conseil National de la politique de consommation* chargé d'enquêtes auprès des producteurs et d'information et d'éducation du public. Un *consumer ombudsman* apporte son concours à cette action. Aux Etats-Unis, un *Consumer◇ Product Safety Act* est entré en vigueur le 1/1/1973 (voir ci-après).

Adresses : *France*

Union Fédérale des Consommateurs, rue du Gén. Delestraint 6, F-75781 Paris 16e.

Institut National de la Consommation, rue Mathurin Régnier 19-21 Paris 15e.

Suisse

Fédération Romande des Consommatrices, Case 332, 1211 Genève 11.

Belgique

Association des Consommateurs, rue Royale 27, 1000 Bruxelles.

Canada

Institut de Protection des Intérêts du Consommateur, rue du Paradis 26, Quebec 8.

Bibl. : J. Neirynck, W. Hilgers, *Le consommateur piégé*. Editions Ouvrières, Paris/Bruxelles, 1973.

Rapport Nader, *Le Festin Empoisonné*. Edition Spéciale, Paris, 1972.

CONSUMERISME (nom masc.). Action de défense des consomma-

teurs qui exerce des pressions sur les producteurs, sur les pouvoirs publics et les organismes qui en dépendent, pour augmenter le contrôle, la sécurité et la qualité des produits mis sur le marché. Voir : Consommateur◇.

CONSUMER PRODUCT SAFETY ACT. Loi américaine◇ entrée en vigueur le 1/1/1973 afin « de protéger les consommateurs contre des risques non raisonnables ou des atteintes dus à des produits dangereux ». Il s'agit de produits de grande consommation ou de produits industriels utilisés largement par les consommateurs, à l'exception de ceux faisant déjà l'objet de réglementations fédérales (alimentation, médicaments, produits à base de tabac, etc.).
Une Commission de cinq membres disposant de pouvoirs étendus, est chargée d'établir des standards uniformes de sécurité dans l'usage des produits, peut entamer des actions, pour faire saisir les produits dangereux et poursuivre fabricants et vendeurs. Elle peut effectuer des inspections dans les entreprises et vérifier livres et documents. Après une époque de grand libéralisme, la législation américaine a donc évolué, sous la pression de mouvements de consommateurs, vers la responsabilité directe des firmes productrices. En particulier, celles-ci restent engagées même si les standards définis par la Commission sont respectés. Les risques matériels peuvent être couverts par des Compagnies d'Assurance. Celles-ci proposent un programme de contrôle dans lequel sont impliqués la plupart des services de l'entreprise, depuis les Recherches jusqu'aux Relations Publiques, en passant par la formation des vendeurs. Il s'agit d'accroître la probabilité de détection des risques avant qu'un danger réel ou potentiel ne se constitue pour le public.

CONTAMINANT (nom masc.). Produit dont la présence, généralement non désirée, altère la qualité d'un a re produit. L'introduction de contaminants n'est pas intentionnelle, contrairement à celle des additifs◇ qui remplissent une fonction (par exemple de coloration, de conservation des aliments) même si leur quantité doit être limitée en raison de certaines limites de toxicité (DJA◇). En dehors de la contamination directe, la remontée des contaminants dans les chaînes◇ alimentaires peut avoir des conséquences dramatiques. Voir : mercure◇, cadmium◇, DDT◇.

CONVENTION DE LONDRES (1954 et 1973). *Convention Internationale pour la prévention de la pollution en provenance des navires*, élaborée en 1972 et 1973 et destinée à remplacer la Convention de 1954 sur la *prévention de la pollution des mers par les hydrocarbures*. La convention concerne tous les aspects de la pollution délibérée et certains aspects des pollutions accidentelles dues aux navires et aux exploitations minérales en mer, mais ne traite pas des déversements◇ en mer qui font l'objet d'une convention particulière (voir ci-après Convention◇ d'Oslo).
Adoptée par les représentants de 58 Etats en novembre 1973, lors de la Conférence Internationale de l'OMCI◇ sur la pollution marine, la

nouvelle convention doit entrer en vigueur douze mois après qu'au moins 15 Etats représentant au moins 50 % du tonnage commercial mondial l'auront ratifiée. Le problème des sanctions et des juridictions a fait l'objet d'une conférence complémentaire sur le droit de la mer, organisée sous les auspices des Nations unies à Caracas durant l'été 1974, mais que n'a pu atteindre ses objectifs.
Vis-à-vis de la Convention de 1954 et des amendements de 1969, les modifications ou précisions suivantes ont été apportées. La quantité maximale d'hydrocarbures (noirs ou blancs) qui peut être déversée lors du déballastage ne peut dépasser 1/30000 de la capacité du navire (au lieu de 1/15000). En outre, tout déversement est prohibé — à l'exception de très petits bateaux — dans des zones spéciales : celles-ci comprennent principalement la Méditerranée, la mer Baltique, la mer Noire, la mer Rouge, le golfe Persique et une bande de cinquante miles ou 92 km le long des côtes. Tous les pétroliers devront appliquer des méthodes de limitation des déballastages et déversements (*load◇ on top,* décharge dans les ports spécialement équipés). Les unités de plus de 70 000 t de port en lourd, commandées après le 1/1/1976 devront être équipées de systèmes améliorés (séparation, filtration, contrôle), de tanks spéciaux pour ballast, etc. Les produits polluants — dont la liste comporte plus de 400 substances — ont été classés en quatre catégories en fonction desquelles sont définies les conditions de déversement en mer ou de décharge au port dans des installations ad hoc.
Des mesures sont prévues pour des produits autres que les hydrocarbures mais qui justifieraient l'intervention en haute mer des Etats dont les côtes seraient menacées. Enfin, les déchets radioactifs ont été étudiés par un groupe d'experts réunis par l'AIEA. Voir : Déversements◇ en mer.

CONVENTION DE PARIS. « *Convention sur la prévention de la pollution marine d'origine tellurique,* ouverte à Paris du 4/6/1974 au 30/6/1975 pour la ratification des parties contractantes ainsi qu'à l'adhésion de la CEE ou de toute autre partie contractante à la Convention◇ d'Oslo ou tout Etat situé en avant des cours d'eau traversant le territoire d'une ou plusieurs parties contractantes et se jetant dans la zone maritime ou d'autres Etats invités par les parties contractantes ».
La Convention s'applique à la zone maritime des océans Atlantique et Arctique et de leurs mers secondaires qui s'étendent au Nord du 36 ° de latitude N et entre le 42 ° de longitude ouest le 51 ° de longitude est, mais à l'exclusion de : la mer Baltique, la mer Méditerranée, la région de l'océan Atlantique au Nord de 59 ° de latitude nord et entre 44 ° de longitude ouest et 42 ° de longitude ouest.
Les parties contractantes s'engagent à mettre en œuvre les mesures recommandées. Une Commission a pour mission d'exercer une surveillance générale, d'examiner l'état des mers, d'élaborer des programmes de réduction de la pollution d'origine tellurique. Les annexes de la Convention comportent trois listes de substances

établies en tenant compte des critères ci-après : la persistance, la toxicité ou d'autres propriétés nocives, la tendance à la bio-accumulation.

Partie I

1) Substances qui ne sont pas rapidement décomposées ou rendues inoffensives par des processus naturels.

2) qui peuvent soit :

a) entraîner une accumulation dangereuse de matières nocives dans la chaîne alimentaire ;

b) menacer la santé des organismes vivants en provoquant des modifications non souhaitables des écosystèmes marins ;

c) gêner gravement la récolte des produits de la mer ou les autres utilisations légitimes de la mer ;

3) parce qu'on considère que la pollution par ces substances exige des mesures urgentes :

- des composés organohalogénés ;
- mercure et composés ;
- cadmium et composés ;
- matières synthétiques persistantes ;
- huiles et hydrocarbures persistants.

Partie II

Substances analogues à celles de la Partie I et devant faire l'objet d'un contrôle rigoureux, mais moins nocives ou moins persistantes :

1) composés organiques du phosphore, du silicium et de l'étain ;
2) phosphore élémentaire ;
3) huiles et hydrocarbures non persistants ;
4) arsenic, chrome, cuivre, plomb, nickel, zinc et leurs composés ;
5) substances qui ont un effet nuisible sur le goût et/ou l'odeur de produits de consommation par l'homme, dérivés du milieu marin.

Partie III

Substances faisant déjà l'objet d'études, de recommandations et, le cas échéant, de mesures dans le cadre de plusieurs organisations et institutions internationales.

Substances et déchets radioactifs.

CONVENTION D'OSLO. *Convention pour la prévention de la pollution marine par déversement au départ des navires et d'avions,* signée à Oslo en février 1972. Cette convention s'applique au Nord-Est de l'océan Atlantique, en particulier la mer du Nord mais non la Baltique et concerne le déversement délibéré de substances ou de matériel au départ de navires et d'avions. La Convention◇ de Londres concerne davantage les activités maritimes (déballastage, etc), ainsi que les plates-formes fixes de forage. Des listes de produits ont été établies par les travaux de deux conférences. Elles sont souvent appelées listes◇ noire et grise.

La Convention d'Oslo a été ratifiée par de nombreux pays riverains.

CORAIL (nom masc.). Animal des mers chaudes existant sous un grand nombre d'espèces différentes. Constitué d'une colonie de polypes sur un axe calcaire, en particulier le corail rouge que l'on

trouve fixé aux rochers de la Méditerranée à quelques dizaines de mètres de profondeur. Le pluriel coraux est utilisé pour désigner des récifs réunissant souvent des êtres appartenant à des groupes variés et formant des biocénoses◇ caractéristiques. Les récifs de coraux interviennent de façon importante dans les mers chaudes, dans le cycle du carbone et dans la consommation de l'anhydride carbonique de l'atmosphère.

CORVICIDE (adj. et nom masc.). Qui tue les corvidés (corbeaux, corneilles).

COSMÉTIQUE (adj. et nom masc.). Substance ou préparation utilisée dans les soins de la chevelure, du visage et du corps. Malgré un développement d'une ampleur énorme, le marché des cosmétiques est resté dans un régime de liberté quasi complète jusqu'à ces dernières années. Quelles que soient les qualités ou vertus de nombreux produits, des risques restent liés à l'ignorance des effets de certaines substances utilisées dans les mélanges. En outre, les puissants moyens publicitaires utilisés peuvent provoquer une large diffusion de produits n'offrant pas toutes les garanties souhaitables.
La Commission des Communautés Européennes a préparé une proposition de directive, basée sur le principe des listes négatives. Celles-ci mentionnent les substances dont l'utilisation est interdite ou dont l'emploi doit être limité. Un Arrêté Royal réglemente sur cette base, depuis le 1/4/1974, la composition et l'étiquetage des produits cosmétiques en Belgique.
Les Associations de Consommateurs plaident de leur côté en faveur des listes positives, mettant en évidence les risques que les listes négatives font courir par l'absence de contrôle sur l'utilisation nouvelle de produits mal connus. L'instauration de listes positives suppose cependant la mise en place de systèmes d'enregistrement et d'examens préalables analogues à ceux qui existent pour les médicaments. L'application de l'étiquetage informatif constitue, en tout cas, une première étape hautement souhaitable que des listes négatives viennent renforcer utilement.

COT. Carbone organique total. La teneur en carbone organique total d'une eau est une mesure de son degré véritable de pollution. En effet, la présence croissante de matières organiques, non biodégradables ou réfractaires à l'attaque chimique (notamment certains surfactants synthétiques, les hydrocarbures chlorés, des éthers condensés) signifie que les méthodes classiques de détermination de la demande biologique en oxygène (DBO) et de la demande chimique en oxygène (DCO) ne reflètent pas la totalité de la pollution organique. Différentes méthodes ont été développées. Elles sont pratiquement toutes basées sur l'oxydation complète du carbone et de la mesure de l'anhydride carbonique. La signification des chiffres obtenus est évidemment différente de celle d'une demande en oxygène (DBO, DCO, DTO,) puisqu'il s'agit ici d'une teneur en carbone organique.

COURBE DE SURVIE. Représentation de la mortalité naturelle d'une espèce. On fait figurer le nombre de survivants en fonction du pourcentage de longévité◇ potentielle qui a été atteint. Par exemple, huit cents êtres humains mâles atteignent 50 % de la longévité potentielle de la race (109 ans), cinq cents 63 %, cinquante seulement 82 % etc. Ces courbes sont très utiles dans l'étude des conditions de mortalité des espèces en voie de disparition. Ainsi, chez certains cervidés et certains rouges-gorges, les trois quarts de la population initiale périssent avant qu'ils aient atteint 10 % de la durée de vie potentielle.

COUSTEAU, Jacques-Yves. Né en 1910. Officier de marine, océanographe et cinéaste français. Fondateur du groupe de recherches sous-marines de la Marine Nationale Française. Secrétaire Général de la Commission Internationale pour l'exploration scientifique de la Méditerranée (1966). Membre-expert du Haut-Comité de l'Environnement auprès du Premier Ministre (1972).

CRITÈRE (nom masc.). — en anglais : *criterion*. Le terme critère désigne la relation entre l'exposition d'une cible (être humain, organismes animal ou végétal) à une pollution ou une nuisance et le risque et/ou l'ampleur de l'effet défavorable ou indésirable qui en résulterait dans des circonstances données. Cette définition, proposée par la Commission des Communautés Européennes (voir CEE et le programme d'action communautaire), fait de l'analyse des critères la base d'un système de normes◇ à établir au niveau de la Communauté.

CROISSANCE (nom fém.). Action de croître. La croissance se mesure en pourcentage d'augmentation vis-à-vis de la période précédente, en taux moyen sur plusieurs périodes (c'est le coefficient de la fonction exponentielle dont l'exposant est le nombre de périodes), en durée de doublement de la grandeur considérée, etc.

Croissance démographique. Les problèmes de croissance de la population et des ressources naturelles, déjà soulevés par Malthus◇ de 1798 à 1826 dans les six éditions de son *Essai sur le principe de population* sont revenus au premier plan de l'actualité avec la poussée démographique amorcée il y a un demi-siècle par l'effort sanitaire dans les pays du tiers monde et qui conduit aujourd'hui à s'interroger sur le sort qui sera réservé aux six ou sept milliards d'hommes qui nous attendent au tournant du millénaire. Un vaste mouvement s'est développé aux Etats-Unis après la publication du livre *The Population Bomb* en faveur d'une croissance démographique nulle ou *zero population growth (zpg)*.

Croissance économique. Alors que les années 60 se sont déroulées dans la compétition pour la meilleure croissance du produit national brut, la prise de conscience écologique du début des années septante a vu énoncer un principe diamétralement opposé, celui de la croissance zéro ou *zero economic growth* (zeg◇) pour laquelle un néologisme a même été lancé : le zégisme. Ces théories ont influencé la Lettre de

Sicco Mansholt◇, le *Bleuprint◇ for Survival* anglais mais elles ont stimulé en même temps une réflexion sur les finalités et les utilisations de la croissance.

Bibl. : R.E. Lapp, *The Logarithmic Century*, Prentice Hall. USA, 1973.
Halte à la croissance ? (Rapport du Club de Rome). Fayard, Paris, 1972.
Economie et Société Humaine. Rencontres Intern. du Ministère de l'Economie et des Finances. Denoël, Paris, 1972.
A.Sauvy, *Croissance Zéro ?* Calman-Lévy, Paris, 1973.
R. Lattès, *Pour une autre croissance*. Seuil, Paris, 1972.
Les objecteurs de croissance, n° 52 de La Nef, Tallandier, Paris, 1973.
Croissance et progrès ? (textes de J.B. Say, Ricardo, J.S. Mill, K. Marx, J.A. Schumpeter, etc...). Coll. Repères, Mame, Paris, 1973.

CRYPTOGAMIQUE (adj.). Qui se rapporte aux cryptogames, ensemble des végétaux ne portant pas de fleurs, par opposition aux phanérogames. Les cryptogames dits cellulaires ou avasculaires comportent les champignons, les algues, les muscinées et peuvent constituer des parasites qui sont combattus par des produits phytopharmaceutiques (fongicides◇). Le mildiou, les rouilles, les charbons, l'ergot sont des maladies cryptogamiques. On appelle *mycoses* les affections analogues qui se développent chez l'homme.

CUIVRE (nom masc.). Métal lourd que l'on rencontre sous de nombreuses formes chimiques. On le trouve d'ailleurs sous forme de traces dans tous les organismes végétaux ou animaux et on considère qu'il joue un rôle essentiel comme oligo-élément dans la nutrition et le métabolisme du fer. Les besoins en cuivre sont de l'ordre de 3 mg par jour par adulte. La consommation journalière est normalement de 2 à 5 mg/jour. Contrairement au plomb et au mercure, il n'y a pas accumulation dans l'organisme. Des doses inférieures à 100 mg/j ne sont pas considérées comme dangereuses.
La teneur dans les eaux de boisson recommandée par l'OMS est de 1 mg/l. Dans le domaine de l'épuration des eaux, le cuivre perturbe fortement le fonctionnement de l'épuration biologique (et par le fait même, la détermination du DBO_5) même à des teneurs très faibles comme 1 mg/l.
Les organismes marins sont également très sensibles au cuivre, de telle sorte que les niveaux recommandés sont souvent inférieurs à la teneur pour les eaux de boisson :

Irrigation	1 mg/l.
Vie aquatique :	
eau douce	0,01 mg/l.
mer	0,05 mg/l.

CURIE (nom masc.), abrév. : Ci. Unité d'activité correspondant à une source radioactive subissant $3,7 \times 10^{10}$ désintégrations par seconde.

Correspond à environ 1 g de radium. La picocurie correspond à 10^{-12} Curie.

CYANURES. Sels de l'acide cyanhydrique. Vu leur très haute toxicité, la teneur recommandée par l'OMS pour les eaux de boisson est de 0,01 mg/l exprimé en CN^-. La toxicité de cyanures dans les eaux résiduaires dépend des valeurs de pH, des températures, de l'oxygène dissous et de la concentration en sels minéraux. En particulier, les pH inférieurs à 8 accroissent la proportion d'acide cyanhydrique dont la toxicité est la plus élevée. Les poissons sont très sensibles aux cyanures même à des doses de 0,025 mg/l. Les cyanures peuvent provenir d'activités industrielles comme les traitements de surface (zingage, cadmiage, argenture, cuivrage, etc.). La concentration des bains est de l'ordre de 80 mg/l. Les eaux cyanurées sont détoxifiées par oxydation en cyanates (beaucoup moins toxiques) à l'aide d'hypochlorite de soude, de chlore, de sels, de fer ou d'eau oxygénée. C'est également à l'aide d'oxydants puissants que le Centre de l'Energie Nucléaire à Mol (Belgique) s'est attaqué à la destruction des grandes quantités de déchets cyanurés d'origine allemande qui avaient été entreposés en Belgique.

CYCLAMATES. Sels de l'acide cyclohexyl sulfamique utilisés comme édulcorants (15 à 30 fois plus forts que la saccharine) dans la fabrication d'aliments à faible pouvoir calorifique et de produits diététiques pour diabétiques. Les cyclamates ont remplacé progressivement la saccharine après 1950, mais le 1er octobre 1969 la FDA◇ interdisait aux Etats-Unis, l'emploi des cyclamates dans l'alimentation sur la base d'études qui ont été remises en cause depuis lors. Les doses reconnues néfastes sur les rats correspondraient chez l'homme à la consommation de quelque cinq cents bouteilles de limonade par jour. Des travaux récents conduiront vraisemblablement à un assouplissement des premières interdictions.

CYCLE DE L'AZOTE. Cycle des transformations que subit l'azote de l'air sous l'influence du rayonnement solaire, des bactéries nitrifiantes, ammonifiantes et dénitrifiantes. (Fig. 6). Voir : Azote◇.

CYCLE DU CARBONE. Voir : Carbone◇, anhydride◇ carbonique.

CYCLE DE L'EAU. Voir : Eau◇.

CYCLE DE L'OXYGÈNE. Voir : Oxygène◇.

CYCLONE (nom masc.). *Météorologie :* région de l'atmosphère où la pression est basse par rapport au voisinage et qui est caractérisée sur ses bords par des vents convergents vers le centre pour s'élever ensuite à partir de celui-ci.
Dépoussiérage : appareil recevant tangentiellement un courant gazeux et permettant de séparer par la force centrifuge une partie des matières en suspension. Voir : dépoussiérage◇.

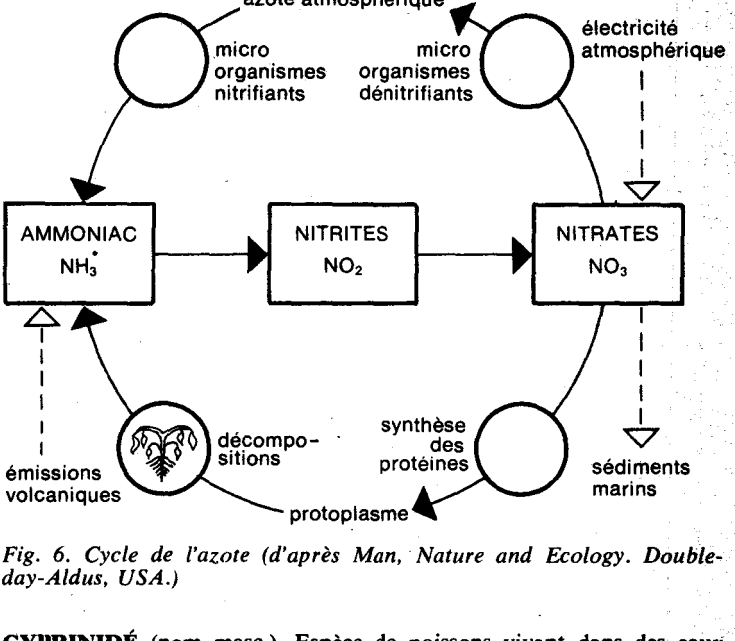


Fig. 6. Cycle de l'azote (d'après Man, Nature and Ecology. Double-day-Aldus, USA.)

CYPRINIDÉ (nom masc.). Espèce de poissons vivant dans des eaux relativement chaudes d'aval ou dans des eaux peu courantes, par opposition aux poissons d'eau vive (salmonidés). Comporte en particulier, les « poissons blancs » comme la tanche, l'ablette, la carpe, le gardon. Certains poissons californiens vivent dans des eaux à plus de 40 °C.

D

DAPHNIE (nom fém.). Petit crustacé des eaux douces, appelé communément puce d'eau. Utilisé dans les bio-essais◇. A cause de leur transparence et du fait que de nombreux poissons s'en nourrissent, les daphnies sont fréquemment utilisées dans les études toxicologiques. Elles concentrent, entre autres, les radio-isotopes et peuvent être utilisées comme indicateurs de la radio-activité de réservoirs. Le test de mortalité aux daphnies en vue de déterminer la toxicité d'un effluent a été adopté en France pour servir de base de calcul des redevances perçues par les agences◇ financières de bassin en fonction d'une unité appelée kg d'equitox◇.

DARWIN, Charles (1809-1882). Naturaliste anglais. Après de nombreux voyages et plusieurs publications, il écrit (1859) son œuvre capitale *De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle* (réédité en 1972 dans la collection Marabout Université). Il prolonge les théories de Lamarck et s'inspire de Malthus, montrant en particulier de combien de morts se paie chaque vie et avec quelle rigueur la nature élimine les faibles. Petit à petit, ceux-ci disparaissent et les survivants transmettent à leur descendance, les caractères favorables qui s'accumulent dans les générations suivantes, mieux adaptées au milieu environnant. Cette théorie de la sélection naturelle est appelée *darwinisme*. Etudiant dans *L'origine des espèce*, les rapports entre la fleur de trèfle et les bourdons, Darwin démontra « comment les plantes et les animaux qui semblent lointains dans l'échelle de la nature sont liés entre eux par un réseau très complexe ». Associant la longue langue des bourdons à la profondeur de la fleur de trèfle, Darwin en déduisit que l'abondance du trèfle en Angleterre était due à l'abondance des bourdons aptes à les féconder. Cette théorie dont certains développements un peu simplistes ont parfois été critiqués avec ironie, est néanmoins un exemple de la préécologie (le mot « écologie » sera introduit sept années plus tard par le biologiste allemand Ernst Haeckel, l'année même où il rencontra Darwin).

dB. Voir : Décibel.

DBO. Demande biologique en oxygène d'une eau. Le test mesure la quantité d'oxygène consommée par l'intermédiaire de micro-organismes durant l'oxydation biologique des matières organiques présentes dans l'eau, dans des conditions physiques, chimiques et biologiques déterminées. La concentration en oxygène◇ dissous d'un cours d'eau ou d'un lac est un des critères principaux du degré de pollution. La DBO permet donc de prévoir la quantité d'oxygène dissous qui sera consommée par une quantité donnée d'un effluent déchargé dans le cours d'eau ou le lac. La DBO s'exprime en mg/l. La mesure la plus répandue est la DBO^{20}_{5} qui maintient l'échantillon dilué en flacon fermé durant cinq jours à 20 °C et dans l'obscurité. La dilution s'effectue avec une eau dont on vérifie dans un flacon témoin l'auto-consommation éventuelle d'oxygène. La méthode par dilution utilise des dilutions croissantes, par exemple 1/25, 1/50, 1/100 etc. de telle sorte qu'après cinq jours, l'oxygène restant représente 33 % à 66 % de la saturation. La méthode manométrique mesure dans un flacon fermé la différence de pression due à la consommation d'oxygène. Une méthode analogue mesure la différence de volume à pression constante. La méthode coulombmétrique enfin, mesure l'oxygène par la quantité d'électricité consommée par la cellule électrolytique qui le fournit.
L'interprétation des résultats obtenus a fait l'objet de nombreux travaux, tant en ce qui concerne les réactions avec les nombreux types de polluants (composés inorganiques, produits toxiques, résistance des hydrocarbures et des esters à l'oxydation biologique, détergents insuffisamment biodégradables) que l'interprétation mathématique de l'oxydation biochimique. La DBO est souvent complétée par la demande immédiate en oxygène (voir DIO◇) et la demande chimique en oxygène (voir DCO◇). Le rapport DBO_5/DCO est également utilisé (voir DCO◇). Enfin, la DBO_5 est à la base de la notion d'équivalent-habitant◇.
Les valeurs de DBO_5 que l'on rencontre peuvent être rangées comme suit :

- certaines eaux industrielles	10 000 mg/l ;
- effluents de tanneries et abattoirs	1 000 à 2 000 mg/l ;
- eaux industrielles diverses	500 à 1 500 mg/l ;
- eaux résiduaires de galvanoplastie, de lavage de houille ou d'émaillage	± 0 ;
- eaux résiduaires urbaines	250 à 300 mg/l ;
- eaux résiduaires à la sortie d'une station d'épuration	5 à 50 mg/l ;
- eau pure	quelques mg/l.

DCO. Demande chimique en oxygène d'une eau. Le test mesure la concentration en matières organiques oxydables sous l'action d'un oxydant énergique (p. ex. le bichromate en deux heures en milieu sulfurique à 50 %). D'autres oxydants peuvent être utilisés (permanganate, persulfate, acide nitrique, etc.). La méthode au bichromate est améliorée par l'utilisation de catalyseurs comme le sulfate d'argent. Il faut tenir compte de la présence de fer ferreux et d'autres matières

inorganiques oxydables, telles qu'elles se présentent dans les eaux résiduaires industrielles. L'interférence des chlorures peut être évitée par l'addition de sulfate de mercure, pour des concentrations en chlorures supérieures à 2 g/l. Une autre interférence est la réduction du bichromate par l'azote organique. En fait, la mesure de la DCO est délicate et peu précise. Elle a, vis-à-vis de la DBO_5, l'avantage d'être rapide (quelques heures au lieu de cinq jours) et d'être applicable dans des cas où la méthode de la DBO_5 ne convient pas (produits toxiques). La détermination rapide de la DCO peut aussi servir de test d'orientation pour choisir les dilutions à appliquer dans la méthode de détermination de la DBO_5. Le rapport entre la DBO_5 et la DCO fournit une certaine indication sur les possibilités d'épuration. Si DBO_5/DCO est inférieur à 0,2 la charge chimique est telle qu'une épuration biologique est pratiquement impossible. Un rapport égal ou supérieur à 0,5 convient par contre à la plupart des micro-organismes. Les formules de détermination de la charge polluante en équivalent-habitant◇ utilisent parfois la DCO aux côtés de la DBO_5 ou supposent un rapport DBO_5/DCO de 0,4 (Pays-Bas).

DDD. Hydrocarbure chloré analogue au DDT◇ (il renferme un atome de chlore en moins). Son activité insecticide est analogue, mais il est cinq fois moins toxique pour les mammifères. Comme pour le DDT, les poissons sont sensibles à de faibles doses, quelques mg/l.

DDT. Abréviation de dichloro-diphényl-trichloro-éthane. Le plus célèbre des pesticides. Hydrocarbure chloré de formule $C_{14}H_9Cl_5$ synthétisé en 1874. Ses propriétés insecticides n'ont été découvertes qu'en 1939 par le biochimiste suisse Paul Müller qui obtint en 1948 le prix Nobel de Médecine. Il fut utilisé largement par les Américains dans la guerre du Pacifique et dans la campagne d'Italie (1943-44) où il permet d'enrayer une épidémie de typhus. Selon une déclaration de l'OMS, le DDT a servi à réduire ou à supprimer quantité de maladies épidémiques, non seulement le paludisme (qui, sans le DDT continuerait à menacer plus d'un milliard d'êtres humains), mais aussi la peste, le typhus, la maladie du sommeil, la leishmaniose, la fièvre jaune, la filariose, la dengue, l'onchocerose, etc. Depuis, des insecticides de remplacement ont été trouvés pour la plupart de ces maladies, mais le DDT reste indispensable pour la lutte contre le paludisme et la maladie du sommeil.
Le succès du DDT entraîna une forte croissance de la production et de l'utilisation entre 1948 (10 000 t aux USA) et 1969 (120 000 t dont 80 000 exportées). Mais ce n'est là que le tiers de tous les pesticides développés parallèlement : plus de neuf cents formulés sous soixante mille présentations. (Voir Fig. 14, p. 249.)
Le DDT est très persistant. Il garde sa structure chimique et sa toxicité durant une période très longue, de l'ordre de vingt années. Il y a donc accumulation du DDT dans le monde et, à l'aide de méthodes d'analyse suffisamment sensibles, on en retrouve partout, même au pôle Nord. Cependant, de telles affirmations ont été

critiquées. D'abord il y a interférence avec une autre classe de produits synthétiques modernes, les biphényles chlorés (PCB◇) qui ont été utilisés dans de nombreuses applications depuis vingt ans (imperméabilisants, adhésifs, fluides hydrauliques, appareillages électriques, compositions plastiques). On a donc attribué au DDT relativement peu toxique une part de présence due en réalité aux PCB dont certains sont de toxicité élevée. D'autre part, la signification de certaines analyses reste problématique quand on sait qu'à l'Université du Wisconsin, un biochimiste de bonne réputation, le Dr Th. H. Jukes a montré que ces méthodes mentionnaient la présence d'organochlorés dans 32 échantillons de terre conservés depuis 1910 en flacons étanches ! Le danger d'une accumulation du DDT ne peut cependant être nié dans les chaînes alimentaires, en particulier en milieu aquatique. Si les micro-organismes ne renferment que quelques parts par milliard, les mollusques qui s'en nourrissent peuvent monter à 100 ppm, les petits poissons à plusieurs centaines, les oiseaux qui s'en nourrissent accumulent le DDT dans les graisses, le foie, à des doses qui peuvent être mortelles. Des effets tératogènes ont également été mis en évidence, de même qu'un déficit en calcium entraînant la fragilité des coquilles d'œufs.

L'opinion publique a été alertée dès 1962 par le célèbre livre de Rachel Carson◇, *Le Printemps silencieux* dont l'alarmisme peu scientifique a été critiqué par les spécialistes, mais qui n'en a pas moins obtenu gain de cause dix ans plus tard, en particulier lorsqu'après avoir fixé une norme de 5 ppm pour l'alimentation humaine, on a constaté que cette teneur était atteinte et même dépassée chez l'être humain aux Etats-Unis, ce qui a permis d'affirmer avec ironie que l'Américain moyen était impropre à la consommation. On s'est inquiété aussi de la présence du DDT dans le lait maternel. On a relevé au Guatémala de 0,4 à 12 mg/kg ou ppm avec une moyenne de 3,1. Aux Etats-Unis, en Grande-Bretagne et en Suède, on a déterminé des doses journalières de 0,015 à 0,020 mg par kg, mises en regard des 0,005 recommandés par l'OMS en 1969. Il s'agit, en réalité, de quantités extrêmement faibles, dosées grâce à la sensibilité des méthodes modernes d'analyse. Celles-ci, appliquées avec la même rigueur, aux conséquences de l'ingestion d'alcool ou de la consommation de tabac, mettraient en évidence des taux au moins comparables de produits au moins aussi peu recommandables, mais il y a beaucoup d'indulgence pour les produits incrustés dans des traditions culturelles et sociales. Les inquiétudes concernant le DDT reposent donc sur des bases très inégales. L'exposition est beaucoup plus grave dans certaines régions (Guatémala, par exemple) vis-à-vis d'autres. D'autre part, les nourrissons paraissent exposés par l'intermédiaire de l'allaitement maternel, à une accumulation plus forte que celle mesurée chez les adultes. Enfin, le DDT semble, selon des études récentes, induire des enzymes au niveau du foie avec des conséquences métaboliques complexes.

Sans attendre la mise en évidence irréfutable d'une altération de la santé humaine, des recommandations furent faites, des mesures furent prises, aux Etats-Unis d'abord (1970), dans certains pays européens

ensuite (1972) pour limiter fortement la production et l'usage de pesticides comme les hydrocarbures chlorés persistants. Ces mesures ont cependant suscité certaines réactions de la part de l'OMS, du Dr. N.E. Borlaug◇ (voir bibliographie) étant donné qu'il ne paraît y avoir aucune commune mesure entre les avantages et les inconvénients du DDT dans les régions du monde exposées aux ravages du paludisme endémique et épidémique. En France, il est interdit de désinsectiser les étables et les nourritures pour bétail avec le DDT, l'aldrine◇ et la dieldrine◇ depuis le 15/10/1969 et tout usage agricole du DDT est interdit depuis le 19/2/1971 (sauf pour la pyrale du maïs).
Il faut noter enfin que le déclin du DDT se trouve accentué par la détermination d'une résistance accrue de nombreuses espèces d'insectes et d'acariens : 224 selon un rapport du Département Américain de la Santé. Des travaux britanniques parlent d'une centaine d'espèces. On se trouve donc en présence d'un relais progressif du DDT par d'autres pesticides dont l'action moins persistante sera incontestablement mieux étudiée et mieux contrôlée. Ces pesticides de deuxième génération ne feront cependant pas oublier les services immenses rendus par ceux de la première génération.
Bibl. : Rachel L. Carson, *Le Printemps Silencieux*. Plon (Livre de Poche n° 2378), Paris.
Frank Graham Jr., *Since Silent Spring*. Hamish Hamilton Ltd, London, 1970.
Rita Graybeatty, *The DDT Myth, Triumph of the amateurs*. John Day Publ., USA, 1973.
OMS, Rapp. Techn. n° 513, *Sécurité d'emploi des pesticides*. Genève, 1973.
Norman E. Borlaug, Conférence de 8/11/1971 à la FAO (*Le Courrier de l'Unesco*, février 1972).

DDVP (abrév. anglaise). Diméthyl dichloro-22 vinyl phosphate. Voir : Dichlorovos◇.

DÉBALLASTAGE (nom masc.). Action de se défaire d'un ballast, en particulier du lest constitué par l'eau de mer qu'un navire a pompée dans ses citernes vides, après déchargement, afin de conserver sa manœuvrabilité et sa sécurité. Cette eau se mélange aux produits restant au fond ou sur les parois des citernes (en particulier le pétrole brut). Durant longtemps, on s'est contenté de déverser directement en mer le mélange huileux et l'eau de lavage des cales. Est considéré comme mélange huileux, tout mélange contenant plus de 100 ppm d'huile persistante et le déchargement en est défendu, depuis la Convention Internationale de 1954, amendée en 1969 par l'OMCI◇, afin d'accroître les mesures de contrôle. A partir de 1964, de nombreuses compagnies se mirent à adopter le procédé Load◇ on top.

DÉCANTATION (nom fém.). Séparation, sous l'action de la pesanteur, des matières en suspension dans un liquide et dont la densité est

supérieure à celui-ci. La vitesse de décantation dépend de la concentration (elle est favorisée par la dilution) et de la dimension des particules ou de leurs agglomérats obtenus par coagulation◇ ou floculation◇. La décantation trouve son application dans l'épuration des eaux résiduaires, à l'aide de bassins rectangulaires ou de décanteurs circulaires fonctionnant habituellement de façon continue. Une théorie permettant le calcul des décanteurs ou épaississeurs◇ a été élaborée par Kynch◇. La décantation basée sur la force centrifuge s'appelle centrifugation◇.

DÉCHARGE (nom fém.). Action de décharger, de rejeter, de déverser. Voir : Versage◇ (produits solides) ; déversement◇ (en mer).

DÉCAPAGE (nom masc.). Elimination de la couche de calamine ou de rouille qui recouvre les métaux devant recevoir une couche de protection (peinture, oxydation anodique, électroplastie). Le décapage chimique à l'aide d'acide sulfurique, chlorhydrique ou phosphorique est une source importante de pollution des eaux. Il y a lieu de neutraliser les effluents et de récupérer éventuellement le sulfate de fer par concentration et cristallisation, l'acide chlorhydrique par régénération. Le chlorure ferreux est oxydé dans un four à haute température (procédé Ruthner et Lurgi). On peut aussi par chloruration obtenir du chlorure◇ ferrique utilisé dans l'épuration des eaux.

DÉCHETS ANIMAUX (nom masc.). Dans les fermes laitières traditionnelles, la densité du bétail était de 2 à 3 bêtes par hectare de prairie et l'équilibre était assuré vis-à-vis des besoins en fumure. L'élevage industriel intensif fournit une quantité de déchets animaux qui dépasse souvent considérablement les besoins en matières fertilisantes des productions agricoles de la même région. Le déversement sur les terres en quantités excessives ou le déversement direct dans les eaux de surface, ont des conséquences extrêmement néfastes, notamment à cause des teneurs élevées en ammoniac. Le problème des déchets animaux est particulièrement grave dans les régions à haute densité de population où la charge polluante des eaux de surface risque de se trouver considérablement accrue. Un animal produit une quantité de déchets en moyenne dix fois plus élevée qu'un homme (l'unité « animal » correspond à 1 vache, 2 jeunes bœufs, 10 porcs d'élevage, 4 truies, 100 poules couveuses, 300 poulets (six mois), 4 moutons adultes). Dans de grands pays comme le Canada, une proposition de réglementation prévoit l'obligation d'associer à l'élevage industriel des surfaces suffisantes de terres labourables pour recevoir les déchets animaux dans des proportions de maximum 5 animaux par ha de sol gras et 3,3 animaux par ha de sol sableux. Les odeurs de certains élevages industriels constituent une grave nuisance. Les distances minimum ci-après sont recommandées :

- au moins 300 m de toute habitation d'une propriété adjacente ;
- au moins 100 m de toute route publique ;

- au moins 60 m des limites du terrain sur lequel la ferme d'élevage est située.

Bibl. : OCDE, *Impact des engrais agricoles et déchets d'élevage sur la qualité des eaux*. Paris, 1973.

DÉCHETS D'ÉLEVAGE (nom masc.). Voir : Déchets◇ animaux.

DÉCHETS NUCLÉAIRES (nom masc.). Voir : Déchets◇ radioactifs.

DÉCHETS RADIOACTIFS. Les barreaux retirés d'un réacteur nucléaire renferment des radio-nucléides à périodes de décroissance très variables. Un séjour de quelques mois en piscine de refroidissement réduit souvent la radioactivité au centième. Des opérations de traitement, généralement à l'acide nitrique, permettent de récupérer la plus grande partie de l'uranium et du plutonium, ainsi que le caesium-137 et le strontium-90 utilisables en médecine. Les résidus liquides ne renferment plus qu'environ un dix millième de la radioactivité initiale. On poursuit leur épuration et leur concentration. Ces résidus solides sont enrobés dans du bitume et du béton ou vitrifiés quand ils sont plus fortement radioactifs ensuite stockés sur terre ou immergés en mer à de grandes profondeurs. L'utilisation de mines de sel — c'est-à-dire de sites à l'abri des écoulements d'eau — est envisagée. Néanmoins, la nature et le volume croissant des déchets constituent un objet permanent de préoccupation de nombreux groupements (près d'une centaine, en France seulement).

La production d'électricité nucléaire correspondant aux besoins annuels d'une ville de 150 000 habitants donne environ un mètre cube d'effluents radioactifs. Un autre bilan renseigne pour une centrale américaine de 1 000 MW, le retraitement de 96 tonnes d'uranium par an, avec une production de 36,5 t de résidus liquides convertis finalement en 2,6 m^3 de déchets solides. Pour l'ensemble de la CEE, la production annuelle de déchets radioactifs solides serait de l'ordre de 4 000 m^3 en 1990 et 13 000 m^3 en l'an 2000.

Des progrès techniques au niveau des réacteurs (dont les rendements sont généralement très faibles vis-à-vis de la quantité d'uranium naturel mis en œuvre) et dans les méthodes de traitement sont prévisibles, permettant de réduire les volumes. Par contre, la production de plutonium-239◇ dans les réacteurs LMFBR◇ ou surgénérateurs, donne lieu à d'autres inquiétudes. Voir : Energie◇ de fission ; Voir : déversements◇ en mer.

Bibl. : A. Tamplin, J. Goffman, *Poisoned Power*. Chatto and Windis Ltd., London, 1971.

Agence Internationale de l'Energie Atomique, Comptes-rendus des Conférences sur les déchets radioactifs. Monaco (1959), Vienne (1966, 1967, 1969), Aix-en-Provence (1970).

J. Rodier, C. Vernhes, *Assainissement des déchets radioactifs*. Dunod, Paris, 1970.

OCDE, *Gestion des déchets radioactifs résultant du traitement du combustible irradié*. Paris, 1973.

DÉCHETS URBAINS (nom masc.). Déchets des agglomérations urbaines dus aux consommations individuelles et aux activités locales de commerce, d'artisanat ou de services.

	Quantités par habitant par an, en kg.
France	220
Pays-Bas	230
Belgique	290
Paris	408
Villes américaines	600-800

Croissance : 3 à 5 % par an.

	Composition moyenne des déchets urbains (en poids)
Papiers et cartons	20-40 %
Fines (cendres, sable, terre)	10-30 %
Déchets alimentaires et végétaux	15-30 %
Verre	5- 9 %
Métaux	4- 6 %
Pierres, céramiques	2- 3 %
Matières plastiques	3- 6 %
Divers	3- 5 %

Les emballages constituent environ 40 % du poids total des déchets urbains. Les papiers et cartons représentent plus des deux tiers. Le verre, les métaux et les plastiques se partagent le reste de façon sensiblement égale. Les déchets font l'objet de :
- versages◇ ou déversements sauvages ou non contrôlés ;
- versages contrôlés ou sanitaires ;
- compactages◇ sur aire ;
- compostages ;
- incinération ;
- pyrolyse ;
- biodégradation.

Voir : Matières◇ plastiques, recyclage◇.

Bibl. : D.G. Wilson, *Treatment and management of urban solid waste*. Technomic Publ. Cy, Westport, CT, 1972.

DÉCIBEL. Dixième du bel◇. Utilisé surtout en acoustique, le décibel permet de comparer des intensités sonores :

$$dB = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

I : intensité mesurée.
I_0 : intensité minimale perceptible (10^{-16} watts/cm^2).

Les mesures se font à l'aide d'un décibelmètre ou sonomètre.
La sensibilité de l'oreille étant très variable selon les fréquences

(voir Bruit◇), la simple mesure des puissances sonores exprimées en décibels peut avoir des significations très différentes au point de vue nuisance. C'est la raison pour laquelle on introduit la notion de dB (A), reposant sur une courbe de réponse pondérée, dite A, du sonomètre, afin de tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine. Un filtre A introduit donc une correction physiologique et psychologique de la courbe de réponse rectiligne du microphone, substituant ainsi des dB (A) aux dB (L). Il existe également des pondérations B, C et D définies par la Commission Electrotechnique Internationale (Publications CEI 179 et 225). La mesure des niveaux de bruit fait l'objet d'une norme ISO◇ 9996 et d'une norme française NF S 31-010 pour les zones d'habitation.

DÉCOMPOSEUR (nom masc.). Organisme ou micro-organisme hétérotrophe◇ qui détruit le protoplasme◇ mort en libérant des substances chimiques simples qui deviennent utilisables pour les producteurs (végétaux). Les décomposeurs — bactéries et champignons, insectes nécrophages — se trouvent à la fin d'une chaîne◇ alimentaire, mais l'énergie qu'ils rendent disponible pour un autre cycle ne représente qu'environ 10 % de la biomasse organique qu'ils ont décomposée. La biologie utilise parfois le terme de saprophyte◇ pour désigner un organisme décomposeur.

DÉFICIT EN OXYGÈNE. Différence entre les valeurs de saturation et la teneur réelle en oxygène d'une eau. Voir : Oxygène◇ dissous.

DÉFOLIATION (nom fém.). Action qui consiste à détruire la végétation et plus particulièrement les feuilles des arbres. Employé contre le Japon en 1945 pour détruire les récoltes, ce procédé a été utilisé au Vietnam à partir de 1965, afin de permettre une meilleure observation du terrain. Il en est résulté des dégâts écologiques considérables. Les produits employés renfermaient, entre autres, des esters des acides 2, 4 D et 2, 4, 5 T répandus à des doses élevées (27 kg/ha).

DÉFRICHEMENT (nom masc.). Travail qui a pour but de rendre une terre inculte propre à la culture. Le défrichement qu'il s'opère par éradication ou par la pratique du feu de brousse, peut avoir des conséquences écologiques graves si l'on n'a pas prévu l'évolution de l'érosion sous l'action du vent et des pluies. Voir : Agriculture◇.

DÉGRADATION BIOLOGIQUE Voir : Biodégradation◇.

DÉGRAISSAGE (nom masc.). Voir : Déshuilage◇.

DEGRÉ ALLEMAND. Unité de mesure du litre hydrotimétrique. Une unité correspond à 10 mg de CaO (ou 17,9 mg de $CaCO_3$) par litre d'eau, soit dix ppm.

DEGRÉ ANGLAIS. Unité de mesure du titre hydrotimétrique en

usage dans les pays anglo-saxons. Une unité correspond à 14,28 mg de $CaCO_3$ par litre d'eau.

DEGRÉ DE DURETÉ. Mesure de la dureté◇ d'une eau. Voir : TH◇ (titre hydrotimétrique), degrés◇ allemand, anglais, français, alcalimétrie◇.

DEGRÉ FRANÇAIS. Unité de mesure du titre hydrométrique. Une unité correspond à 10 mg de $CaCO_3$ par litre d'eau, soit 10 ppm. Un degré français correspond à 0,56 degré◇ allemand et 0,7 degré◇ anglais.

DÉGRILLAGE (nom masc.). Filtration préliminaire d'une eau résiduaire sur une grille à larges mailles (3 à 100 mm). Le nettoyage de la grille se fait manuellement ou mécaniquement. La vitesse de passage recommandée est de l'ordre de 1 m/s.

DÉGROSSISSEUR (nom masc.). Nom donné à un filtre constitué de sable, de pierres concassées en vue d'une première clarification d'une eau.

DÉLESTAGE (nom masc.). Voir : Déballastage◇.

DEMANDE EN OXYGÈNE D'UNE EAU. Voir : DBO◇, DCO◇, DIO◇, DTO◇.

DÉMÉCOLOGIE (nom fém.). Synonyme de démoécologie◇.

DÉMINÉRALISATION (nom fém.). Elimination des minéraux et sels minéraux. Lorsque les matières minérales sont dissoutes dans l'eau et que l'on veut atteindre un niveau élevé de pureté (eau potable, eaux de centrales thermiques travaillant à pression élevée, vapeur destinée à être détendue dans des turbines), l'élimination des cations et des anions se fait dans des échangeurs◇ d'ions.

DEMISTER (nom anglais). Littéralement débrouillardeur. Filtre constitué généralement de fils entremêlés d'acier inoxydable qui retiennent les fines gouttelettes en provenance d'installations d'acide sulfurique et d'acide chlorhydrique, chlorosulfonique etc. empêchant ou réduisant ainsi la formation de brouillards acides.

DEMI-VIE (nom fém.). Temps nécessaire pour qu'une activité diminue de moitié en importance. En radioactivité, synonyme de période◇ radioactive◇. Demi-vie biologique : durée nécessaire à la disparition de la moitié d'une substance soumise au processus de biodégradation◇.

DÉMOÉCOLOGIE (nom fém.). Branche de l'écologie qui s'intéresse aux populations considérées comme des groupes d'organismes de même espèce définis pas leur territoire — leur niche◇ écologique — et leurs caractères propres. La démoécologie considère l'évolution des

populations — natalité et mortalité — la densité, la dispersion, etc. Alors que la théorie et l'expérience montrent qu'une population animale ou végétale s'accroît indéfiniment selon une loi exponentielle si le milieu offre des possibilités illimitées (c'est ce qu'on appelle la *courbe du potentiel biotique*), les facteurs limitants du milieu deviennent, en réalité, d'autant plus importants que les effectifs de la population sont plus élevés. La courbe de croissance prend alors une forme en S et est appelée *courbe logistique*. C'est ce qui empêche un couple de mouches de procréer une descendance annuelle de plus de six milliards d'individus totalisant 120 000 tonnes ! La maîtrise croissante des facteurs limitants du milieu réalisée par l'homme explique la persistance d'une allure exponentielle dans la croissance démographique de l'espèce humaine. Voir : Démographie◇.

Bibl. : M. Cuisin, *Qu'est-ce que l'écologie ?* Bordas, Paris, 1971.

DÉMOGRAPHIE (nom fém.). Branche de l'écologie ayant pour objet l'étude quantitative des populations animales et humaines en fonction du temps. Principalement statistique, la démographie étudie les différentes caractéristiques des populations◇ : pyramide◇ des âges, sex◇ ratio, taux de natalité◇ et de mortalité◇. On appelle parfois aussi démoécologie◇, l'étude des populations non humaines en fonction du milieu.

L'accroissement démographique s'accentue au début du 19e siècle avec la découverte et l'application des vaccinations, le développement de l'hygiène et de l'asepsie◇, puis au 20e siècle, de la transfusion sanguine, des antibiotiques et des pesticides, le DDT◇ notamment. La baisse du taux de natalité◇ ne compense pas celle de mortalité◇, malgré une évolution considérable due à l'accroissement du niveau de vie, aux campagnes de *birth control* ou planning familial, voire de mouvements genre zpg◇, et à la facilité des moyens de contraception. En France, le taux de natalité est passé de

	Population millions	Taux brut natalité ‰	Taux brut mortalité ‰	Croissance annuelle en %	Temps de doublement années
Monde	3 782	33	13	2,0	35
Afrique	364	47	21	2,6	27
Asie (sans l'URSS)	2 154	37	14	2,3	30
Amérique du Nord	231	17	9	1,1	63
Amérique latine	300	38	10	2,8	25
Europe (sans l'URSS)	469	16	10	0,7	99
URSS	248	17,4	8,2	0,9	77
Océanie	20	25	10	2	35

Tabl. XI. *Résumé des informations statistiques pour l'année 1972 publiées par le Population Reference Bureau Inc., à Washington. Le taux de croissance annuelle en % (4e col.) comprend les migrations.*

38 pour mille en 1775 à 25 pour mille en 1875 et 16,7 pour mille en 1972. Au Japon, on est passé brusquement de 33 pour mille en 1949 à 17 en 1957. Dans les pays du tiers monde, les taux sont généralement compris entre 40 et 50 pour mille. Le tableau XI résume les informations statistiques pour l'année 1972 publiées par le *Population Reference Bureau, Inc.* à Washington. L'évolution démographique est au cœur des problèmes d'épuisement des ressources et de dégradation de l'environnement tels qu'ils ont été soulevés par P. Ehrlich◇ et le Club◇ de Rome. Ils ont été la base du grand débat sur la croissance◇.

Bibl. : H. Gérard et G. Wunsch, *Comprendre la démographie*. Marabout-Université, 1973.
P. et A. Ehrlich, *Population, Ressources, Environnement*. Fayard, Paris, 1972.
A. Dauvy, *Croissance Zéro ?*, Calman-Levy, Paris, 1973.
E.A. Wrigley, *Société et Population*. Hachette, Paris, 1969.

DÉNITRIFICATION (nom fém.). Réduction des nitrates en nitrites et des nitrites en azote, à l'aide de bactéries dénitrifiantes travaillant principalement en l'absence d'oxygène moléculaire, c'est-à-dire en anaérobiose. Les organismes dénitrificateurs sont hétérotrophes◇ et exigent pour leur développement une source de carbone. Celle-ci peut provenir de sous-produits endogènes ou être apportée par des eaux usées non traitées. La dénitrification peut aussi s'effectuer dans les régions fortement ensoleillées dans des lagunes de faible profondeur où les algues utilisent l'azote comme métabolite. Lorsqu'il s'agit d'éliminer l'azote Kjeldahl◇ (organique et ammoniacal), il faut d'abord le transformer en nitrate par nitrification◇ avant de pouvoir dénitrifier en azote gazeux.

DÉNOMBREMENT DES BACTÉRIES. Dénombrement des bactéries présentes dans une eau afin de déterminer sa qualité, notamment en tant qu'eau pour baignade ou qu'eau potable. Le dénombrement se fait après culture sur gélose nutritive et il est exprimé en nombre de colonies par ml après 24 h à 37 °C ou après 72 h à 20/22 °C.

Bibl. : Journal Officiel Français du 15/3/1960. Fascicule n° 62-31 bis, Eaux d'alimentation.

DÉNUCLÉARISATION. Limitation des influences des essais nucléaires sur la radioactivité des mers, des terres et de l'atmosphère. La dénucléarisation a fait l'objet de traités internationaux en 1963, 1967 et 1971. (voir Figure 7).

DÉPOLLUTION. Action visant à réduire une source ou un état de pollution.

DÉPOUSSIÉRAGE (nom masc.). Action ayant pour but l'élimination ou la réduction d'une source de poussières◇. Le rendement d'un dépoussiérage dépend de la dimension des particules et du type d'appareillage utilisé, depuis la simple chambre de détente utilisant

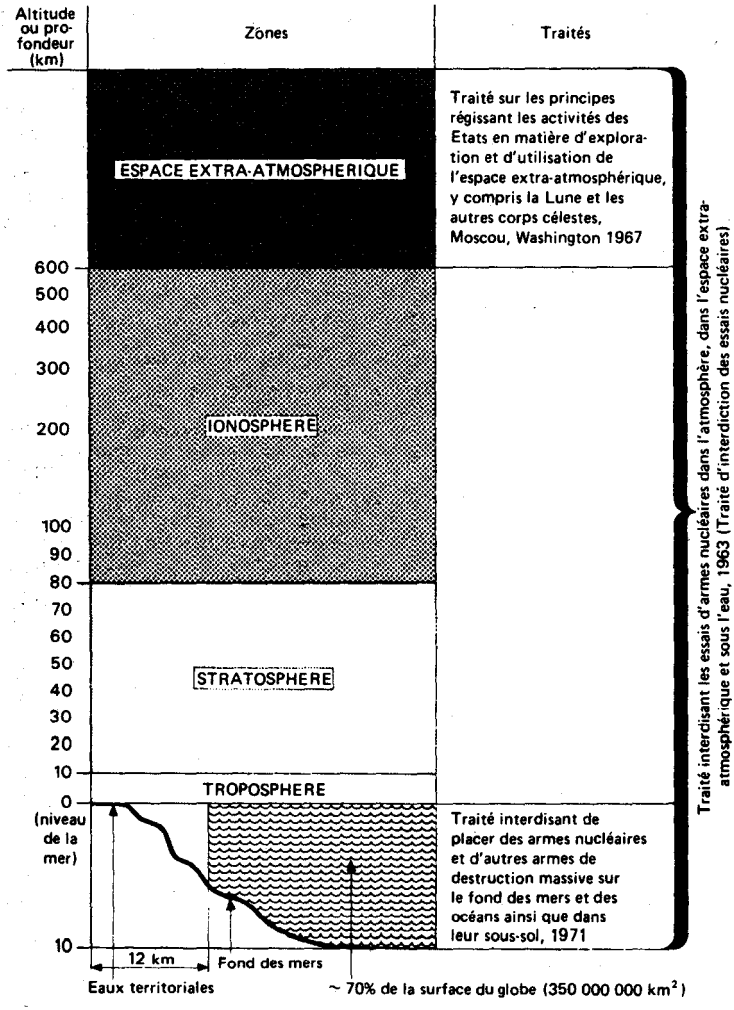


Fig. 7. Les efforts de dénucléarisation (bulletin de l'AIEA, août 1973, Vienne ; d'après G. Delcoigne et G. Rubinstein, Non-prolifération des armes nucléaires et systèmes de contrôle, *p. 66. Ed. de l'Institut de Sociologie, ULB, Bruxelles.*

la pesanteur ou le cyclone exploitant la force centrifuge jusqu'aux filtres électrostatiques et aux filtres à manches perfectionnés.

DÉSERT (nom masc.). Région caractérisée par un déficit en eau qui limite considérablement l'écosystème : systèmes végétaux peu développés à évaporation réduite, rareté des grands mammifères. Climat présentant de grandes amplitudes thermiques moyennes ainsi que diurnes et nocturnes. Les déserts couvrent plus de 15 % de la surface des terres. On constate depuis 1968 un déficit accru des pluies dans les régions d'Afrique comprises entre 10 et 20 degrés nord. Alors que la moyenne de précipitations annuelles dans le Nord du Niger avait été de 164 mm entre 1931 et 1960, elle est tombée à 65 mm pour la période 1969-1973. Les zones agricoles tributaires de telles conditions climatiques constituent des écosystèmes extrêmement fragiles. Il s'agit de phénomènes cycliques de périodes variables. Certains vestiges de régions maintenant désertiques montrent qu'il existait il y a quatre ou cinq siècles, des villages agricoles dont l'exploitation nécessitait au moins 400 mm de pluie par an. Des études climatologiques complètes sont nécessaires aux écologues et aux agronomes pour acquérir une connaissance efficace des phénomènes et développer les moyens d'y remédier au moins partiellement. Les dégâts écologiques considérables dus aux périodicités hasardeuses de phénomènes naturels ont vu leurs conséquences s'aggraver par l'introduction depuis un demi-siècle de moyens médicaux et vétérinaires qui ont entraîné une croissance de la population humaine et animale et, par conséquent des déforestations et du surpâturage, qui favorisent l'extension des zones désertiques. Voir : Sahel◇.

DÉSHUILAGE (nom masc.). Opération qui a pour but de séparer les huiles et les graisses des eaux de surface et des eaux résiduaires avant traitement ou rejet à l'égout. La séparation est facilitée par l'insufflation d'air favorisant la montée des particules vers la surface. L'évacuation des huiles et des graisses est réalisée à la partie supérieure des appareils ou des bassins, soit par déversoir, soit par raclage. L'efficacité de ce prétraitement peut atteindre 80 à 90 % et abaisser la teneur en huiles à 5-30 ppm.

DÉSINSECTISATION (nom fém.). Destruction des insectes par des procédés physiques (pétrolage des eaux stagnantes, chaleur), des procédés biologiques (mise en œuvre de prédateurs), des procédés chimiques (pyrèthre◇, hydrocarbures◇ chlorés, dérivés organo-phosphorés).

DÉSORPTION (nom fém.). Action d'enlever les substances retenues par adsorption◇. La désorption du charbon◇ actif se fait fréquemment avec des jets de vapeur à 100-150 °C.

DESSABLAGE (nom masc.). Opération de décantation afin de retenir les sables et graviers d'une eau, soit prélevée dans un cours d'eau, soit provenant de rejets urbains et industriels. Le but principal est de

protéger les pompes utilisées ultérieurement. Le dessablage se fait généralement dans des bassins allongés parcourus par l'eau à une vitesse de ± 25 cm/s permettant la décantation désirée sans qu'elle soit accompagnée de matières fermentiscibles en quantités trop importantes. Le fond des bassins de dessablage est raclé mécaniquement. Les bassins de dessablage sont fréquemment munis d'une aération◇ améliorant la séparation entre les sables et les matières organiques d'une part, préparant la dégradation aérobie ultérieure, d'autre part.

DESSALEMENT (nom masc.) — en anglais : *desalination*. Opération ayant pour but d'extraire les sels dissous dans une eau. On utilise cependant surtout ce terme pour désigner le dessalement de l'eau de mer, c'est-à-dire l'élimination des chlorures. On réserve, de préférence, le mot déminéralisation◇ à l'enlèvement des sels dissous par échange◇ d'ions. Le dessalement de l'eau de mer s'effectue surtout par distillation. Celle-ci est pratiquée depuis longtemps à bord des bateaux de mer, ou dans des stations fixes dans des endroits isolés sans ressources suffisantes en eau douce (Arabie, guerre du Pacifique). Plus récemment, des installations importantes de dessalement ont été réalisées ou sont en projet au départ de quantités importantes de chaleur résiduaire (centrales thermiques et nucléaires). Les efforts portent sur l'amélioration du bilan thermique :
- par l'utilisation d'une détente de vapeur HP (160 ata, 560 °C) dans une turbine à contre-pression fournissant des thermies résiduelles à 4 ou 5 ata et récupérant la chaleur de condensation finale ;
- par l'utilisation d'effets multiples (la condensation de l'eau évaporée sert à distiller l'eau du second étage, etc.) ;
- par détente étagée (multiflash) dans des chambres successives à vide croissant ;
- par un cycle à thermocompression, où l'eau évaporée est recomprimée pour redevenir vapeur primaire de chauffage avant de sortir via un échangeur. Ceci suppose un kWh bon marché puisque les pertes thermiques sont compensées à l'aide d'énergie noble.

Données économiques. Les effets multiples permettent de ramener à 100 kcal/l et moins la consommation calorifique. La production combinée de force motrice et d'eau distillée permet des économies d'énergie de 20 à 50 %. Par exemple, au départ de 35 t/h de fuel, on peut produire environ 500 t/h de vapeur permettant d'obtenir environ 100 000 kW et 2 000 m^3/h d'eau dessalée. Les centrales nucléaires implantées en mer, qui auront d'énormes excédents de calories à dissiper, pourront récupérer ainsi des quantités considérables d'eau potable. Voir : osmose◇ inverse.

DESSALINISATION (nom fém.). Terme impropre, inspiré de l'anglais *(desalination)* pour désigner le dessalement◇.

DÉSINFECTION (nom fém.). Destruction systématique des germes pathogènes afin d'empêcher la transmission des maladies. La désinfection fut longtemps pratiquée par fumigation avec une efficacité

limitée du fait de la mauvaise connaissance des maladies infectieuses et du grand nombre de porteurs de germes. Le développement de l'asepsie◇ d'abord, de l'antibiothérapie ensuite, a rendu les mesures de désinfection moins rigoureuses.

DÉSULFURATION (nom fém.). Les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) renferment fréquemment du soufre en quantités variables selon la provenance. C'est ainsi que les pétroles bruts peuvent en contenir moins de 0,25 % en Afrique du Nord, 1 à 3 % au Moyen-Orient, 3 à 4,5 % au Venezuela et au Mexique. La distillation des bruts fournit :
- des fractions légères ne renfermant pratiquement pas de soufre ;
- des fractions moyennes (gasoil, fuel domestique) contenant de 0,2 à 1,5 % de soufre ;
- des fractions lourdes (fuel industriel) et des résidus renfermant environ 1 % (brut d'Afrique du Nord), 2 à 4 % (Moyen-Orient) voire 5 % (Venezuela) de soufre.

Or, ces fractions lourdes peuvent représenter de 40 à 70 % du poids de brut. La combustion fournit de l'anhydride sulfureux en quantité deux fois plus élevée, en poids, et l'on estime ainsi à plus de cent cinquante millions de tonnes les émanations dues aux activités humaines. La désulfuration constitue donc un des objectifs majeurs de la lutte contre la pollution atmosphérique dans les pays industriels. Trois voies peuvent être envisagées :
- la désulfuration des combustibles avant combustion ;
- la désulfuration pendant la combustion ;
- la désulfuration des effluents gazeux ou fumées.

1. *Désulfuration préliminaire des combustibles.* Réalisée à grande échelle sur le gaz de Lacq, difficilement réalisable sur le charbon, la désulfuration des combustibles liquides s'effectue partiellement dans les raffineries par hydrocraquage et hydrodésulfuration. L'hydrogène sulfuré formé est souvent transformé en soufre. Au départ du résidu de la distillation atmosphérique du brut, une distillation sous vide sépare des distillats qui sont aisément désulfurés par hydrogénation sur catalyseurs au cobalt, molybdène, wolfram ou nickel. Mais l'accumulation des métaux dans les fractions lourdes rend cette technique plus difficile par l'encrassement ou l'empoisonnement des catalyseurs. Le résidu est parfois soumis à un désalphaltage préliminaire et le produit désalphalté subit ensuite une désulfuration. Le coût de la désulfuration est d'autant plus élevé que l'on part d'un brut à haute teneur en soufre et dépend de la teneur finale en soufre que l'on désire obtenir dans le fuel industriel. Un niveau inférieur à 1 % devient rapidement prohibitif. Les chiffres cités varient généralement entre trois et six dollars par tonne de fuel. La hausse brutale des prix du pétrole au début de 1974 a diminué considérablement l'importance relative de ces chiffres, puisqu'il s'agit cette fois de 30 ou 40 $ la tonne. Le poids économique de cette hausse, les perspectives d'investissements en énergie nucléaire, constituent des arguments contre la désulfuration des combustibles. Les décisions finales dépendront des conclusions des études épidémiologiques sur les consé-

quences réelles des différents niveaux de pollution par l'anhydride sulfureux.

2. *Désulfuration lors de la combustion.* Un procédé étudié en Grande-Bretagne consiste à réaliser la combustion de charbon ou de fuel dans un lit fluidisé de calcaire ou de dolomite qui se transforment en sulfure de calcium. Cette technique est envisagée pour de grandes centrales électriques. Son avenir paraît cependant limité. Il existe plusieurs procédés qui réalisent la fixation des oxydes de soufre par injection dans la flamme d'un solide pulvérulent (par exemple, oxydes, carbonates de calcium et de magnesium). Les sulfates formés ne sont pas récupérés.

3. *Désulfuration des fumées.* De très nombreux procédés ont été développés : un ouvrage récent (voir bibl.) décrit les caractéristiques de soixante techniques différentes au départ d'oxydes de soufre. Il faut y ajouter celles appliquées aux émanations d'hydrogène sulfuré.

On peut classer les procédés applicables aux oxydes de soufre en quatre catégories :

- les oxydes de soufre sont fixés chimiquement sur un solide, soit dans la flamme (c'est-à-dire hors de la combustion comme décrit ci-dessus) avec un lavage humide complémentaire, soit après la combustion proprement dite à des températures comprises entre 450 °C et 120 °C, avec régénération éventuelle du solide. Un procédé en lit fixe utilise l'oxydation de cuivre à 400 °C, avec régénération. Le rendement est de l'ordre de 90 % et l'on peut régénérer le SO_2 et le réduire en soufre. L'absorption sur un solide peut aussi se faire par voie humide (par exemple, lavage dans une suspension de magnésie, de chaux ou de calcaire). Cette technique a été développée dans de nombreuses centrales électriques aux Etats-Unis et au Japon, avec des rendements de 80 à 90 % ;
- absorption chimique dans une solution sodique ou ammoniacale avec possibilité de régénération, absorption dans une solution organique. Pas moins de trente procédés sont préconisés, mais le nombre d'industrialisations est peu élevé ;
- absorption physique sur un solide, en l'occurrence du charbon actif (plusieurs centrales électriques, notamment en Allemagne et au Japon) ;
- procédés catalytiques avec production d'acide sulfurique (oxydation) ou de soufre au départ d'un mélange gazeux de SO_2 et H_2S (procédé Claus), éventuellement en phase liquide (procédé IFP).

Tous ces procédés sont coûteux en investissement et en exploitation. Leur application dépend donc des dimensions des unités ou de conditions locales particulières.

Bibl. : *Fuel oil desulphurization processing schemes,* CTIP — Tractionnel Benelux. Bruxelles, 1972.

G. Van Houte, *60 Procédés de désulfuration des fumées.* Office Intern. de Librairie, Bruxelles, 1973.

DÉTERGENCE (nom fém.). « Propriété d'enlever la saleté de ce qu'on lave, de la disperser et d'empêcher l'un ou plusieurs de ses constituants de se redéposer. La détergence est la propriété essentielle

des produits de lessive, si l'on considère l'aspect hygiénique. La saleté — ou souillure — comprend : des déchets humains, des débris de peau, des dépôts de nourriture et substances similaires, de la suie, de la poussière et d'autres éléments polluants solides ou liquides ». (*Rapport du groupe d'experts sur les détergents*, OCDE. Paris, 1973).

DÉTERGENT (adj. et nom masc.). Qui nettoie. L'action d'un détergent consiste à séparer de leur support les souillures et les salissures et de les mettre en suspension ou de faciliter leur dissolution. Les détergents modernes basés sur des agents tensio-actifs de synthèse se sont substitués à la savonnerie traditionnelle pour différentes raisons. Les savons sont généralement des sels sodiques et potassiques d'acides gras. Ils présentent plusieurs inconvénients :

- les matières premières (suifs, graisses, huiles végétales) sont devenues relativement rares et coûteuses vis-à-vis de la consommation croissante (extension de la propreté et de l'hygiène, explosion démographique) ;
- les savons sont des agents d'adoucissement des eaux dures ; ils se combinent d'abord avec le calcium, le magnésium et d'autres ions métalliques présents dans les eaux dures avant de développer véritablement leur action détersive. Il y a donc surconsommation dans les eaux dures qui sont très répandues ;
- la mécanisation des lessives a été soutenue par le développement de poudres détergentes mieux adaptées.

Des agents tensio-actifs ont été synthétisés expérimentalement dès le 19e siècle et ont connu un premier développement en Allemagne comme savon synthétique durant la guerre de 1914-1918. En 1933, une poudre détergente est commercialisée aux Etats-Unis sous la marque *Dreft*, mais la part de marché de ces produits, réservés à la soie et à la laine, ne dépasse pas 3 % en 1940. En 1946, c'est l'introduction d'une poudre pour toutes lessives, sous la marque *Tide* qui connaît un succès rapide. La part des détergents synthétiques aux Etats-Unis monte à 16 % en 1948, 75 % en 1957 et représente de l'ordre de 90 % aujourd'hui.

Il existe deux grandes classes d'agents de surface tensio-actifs : les ioniques et les non-ioniques. La grande majorité des détergents tensio-actifs commercialisés sont du type anionique (dont les trois quarts sous la forme de sulfonate de dodécylbenzène). Une poudre à laver est constituée en réalité d'un mélange complexe :

- Agent tensio-actif	10 à 30 %
- Polyphosphate	25 à 50 %
- Sulfate de soude	10 à 30 %
Silicate de soude	4 à 12 %

- Agents de stabilisation de mousse de blanchiment (perborate, parfois en quantités importantes : ± 15 %), etc. en petites quantités.

Ces adjuvants actifs sont souvent appelés *builders*◇.

Après 1958, mais surtout à la fin des années soixante, des enzymes◇ ont été ajoutés comme des préadjuvants, afin de faciliter l'hydrolyse

de certaines salissures organiques. Les agents anioniques du type ABS (alkyl benzène sulfonate), de loin les plus utilisés (la production annuelle américaine est de l'ordre de 500 000 tonnes) se sont révélés peu biodégradables◇ (demi-vie◇ de l'ordre de 15 jours). Ils s'accumulent donc dans les eaux douces et on a relevé dans des rivières européennes et américaines des teneurs de 1 à 6 mg/l. Un autre inconvénient de l'ABS et d'autres tensio-actifs semblables est la formation de mousses même à des concentrations inférieures à 1 ppm. On reproche aussi à ces agents de former un film à la surface de l'eau et d'empêcher ainsi la réaération naturelle. Les agents cationiques constitués par des sels d'ammonium quaternaires ont des propriétés bactéricides et peuvent perturber le fonctionnement des stations d'épuration biologique. Leur emploi est cependant peu répandu.

De nombreux travaux ont été publiés sur la toxicité des différents agents de surface. Celle-ci est faible pour les non-ioniques et anioniques, plus forte pour les cationiques. En milieu aquatique où l'on rencontre normalement des concentrations inférieures à 0,2 ppm, on ne constate d'intoxication que lors d'expositions prolongées à des doses notablement supérieures. Si l'élévation de la dose est progressive, les poissons peuvent vivre dans des concentrations de 20 ppm. Dès 1956, le *British Committee on Synthetic Detergents* avait recommandé aux producteurs de poudres à laver de rechercher des produits mieux biodégradables et moins moussants. Des sulfonates linéaires d'alkylbenzènes (LAS) ont été développés comme détergents doux vis-à-vis des détergents durs du type ABS. On obtient ainsi une demi-vie◇ de biodégradation◇ de l'ordre de 5 jours et près de 90 % après 7 jours sur de nombreux produits.

L'Allemagne, parmi les premiers pays, avait imposé dès 1964 que les poudres à lessiver renferment des détergents biodégradables à 80 %. La Belgique a suivi en 1968, de même que la France (Loi du 25/9/1970). Enfin, la Commission des Communautés Européennes a préparé une directive portant à 90 % le taux de biodégradabilité.

Les problèmes des détergents modernes ne se limitent cependant pas aux agents tensio-actifs. La présence de quantités importantes de polyphosphates◇ cause une surfertilisation ou eutrophisation◇ des eaux perturbant ainsi gravement l'équilibre écologique.

Voir : Eutrophisation◇, polyphosphates◇, NTA◇.

Bibl. : J. Prat et A. Giraud, *La pollution des eaux par les détergents.* OCDE, Paris, 1964.

Water Quality Criteria. State Water Control Board, California, 1963.

Rapport du groupe d'experts sur les détergents. OCDE, Paris, 1973.

H.R. Jones, *Detergents and Pollution,* Noyes Data Crop. Park Ridge, N.J., 1972.

DÉTOXICATION (nom fém.). — en anglais : *detoxification.* Opération qui élimine ou diminue la toxicité d'un produit. La transformation des cyanures en cyanates, par oxydation, diminue notablement la toxicité des premiers.

DÉTRITUS (nom masc.) — en anglais : *waste.* Résidu d'une

substance qui a subi une certaine décomposition. On appelle ainsi terrains détritiques ceux qui résultent principalement de la décomposition des végétaux qui les recouvrent. Par extension, détritus est devenu synonyme de déchets, débris ou ordures.

DEUTERIUM. Isotope de l'hydrogène dont le noyau possède un proton et un neutron. Le deuterium représente environ 0,0156 % de la quantité d'hydrogène présent dans la nature. Le deuterium est le combustible primaire prévu pour les unités thermonucléaires de fusion.

DÉVERSEMENT DE DÉCHETS. Sur terre : voir Versage◇, Déchets◇ urbains.
En mer : voir Déversements◇ en mer.

DÉVERSEMENTS EN MER. Les déversements en mer sont la cause principale des pollutions◇ marines. Indépendamment des estuaires des cours d'eau apportant une fraction très importante des pollutions continentales des eaux de surface, des tuyauteries ou émissaires◇ déversent des eaux résiduaires urbaines ou industrielles. Enfin, les rejets en provenance des navires (au sens large, c'est-à-dire y compris les plates-formes mobiles et fixes se trouvant en mer) sont réglementés par les Conventions◇ de Londres et d'Oslo.
A partir de l'endroit du déversement d'un produit toxique pour le milieu, on distingue généralement quatre zones différentes :
1) une zone morte où les animaux et végétaux macrobenthiques◇ ont disparu. Seuls des micro-organismes◇ hétérotrophes◇ subsistent ;
2) une zone polluée dans laquelle un nombre limité d'espèces ont survécu grâce à leur tolérance à la pollution. Tel est le cas de certaines sortes de moules et d'algues. On observe même parfois une croissance explosive de certaines espèces (par exemple lorsqu'il s'agit de consommateurs de matières organiques en suspension) ;
3) le peuplement s'enrichit en espèces, tout en restant subnormal. Les espèces les plus caractéristiques de la biocénose originale restent absentes parce qu'elles sont les plus sensibles aux modifications du milieu ;
4) la dernière zone est celle qui voit la disparition des dernières perturbations mesurables dans les peuplements.
Déchets◇ radioactifs : La Convention sur la haute mer, adoptée en avril 1958 par la Conférence des Nations Unies sur le droit de la mer stipule dans son Article 25 que « tout Etat est tenu de prendre des mesures pour éviter la pollution des mers due à l'immersion de déchets radioactifs, en tenant compte de toutes normes et de toutes réglementations qui auront pu être élaborées par les organismes internationaux compétents ». L'AIEA◇ a été chargée de faire des études et de prendre des mesures pour aider les Etats à réglementer la décharge de matières radioactives en mer. Un groupe spécial d'experts a été créé. Deux tendances se sont trouvées confrontées durant plusieurs années (1958-1970) :
- l'opposition à toute évacuation de déchets radioactifs dans la mer ;

- le contrôle des rejets à l'aide d'un permis préalable et d'un enregistrement des déversements.

Des groupes d'études ont été constitués en 1967 pour le classement normalisé des déchets radioactifs et en 1970 pour les méthodes de fixation des limites des concentrations des radionucléides dans la mer en vue de la limitation de l'introduction des déchets et la création d'un registre des déversements effectués. A la suite de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement de Stockholm (1972), une conférence intergouvernementale s'est réunie à Londres en 1972 et 1973 (voir Conventions◇ de Londres) et a adopté une convention sur l'immersion des déchets de toute origine. En ce qui concerne les matières radioactives, la convention charge l'AIEA des tâches suivantes :

- définir les déchets fortement radioactifs impropres à l'immersion ;
- élaborer des recommandations dont tiendront compte les parties à la Convention pour la délivrance de permis spéciaux d'immersion d'autres matières radioactives.

Un groupe composé d'experts désignés par dix-huit Etats membres s'est réuni à Vienne en juin 1973. Il comptait en outre des observateurs de l'OAA◇, l'OMCI◇, l'OMS◇, l'OCDE◇ et l'EURATOM◇. Le groupe a adopté à l'unanimité une série de projets de recommandations sur les points suivants :

- les principes et critères fondamentaux permettant de décider s'il convient d'immerger les déchets radioactifs ;
- une définition des déchets fortement radioactifs et autres matières fortement radioactives impropres à l'immersion ;
- des propositions pour l'évaluation, du point de vue écologique et de l'environnement, des immersions conformes à la Convention, et pour le contrôle des opérations d'immersion de déchets radioactifs non interdites par la Convention.

Les experts ont souligné que leurs propositions, qui tiennent compte des divers effets possibles de l'immersion des déchets dans les mers et se fondent sur des principes scientifiques formulés à la suite de travaux approfondis, notamment en radioécologie marine, ne devraient pas être considérées comme un encouragement à effectuer de telles immersions avant d'avoir examiné toutes les autres possibilités ; bien au contraire, ils rappellent que l'homme est tributaire de la mer comme de la terre et qu'il se doit de protéger les deux. Ils ont en outre recommandé que les opérations d'immersion soient menées dans le cadre d'accords régionaux de coopération ou selon des modalités comportant une certaine surveillance internationale, et que l'option d'une observation internationale des opérations d'immersion, telle qu'elle est envisagée dans leurs recommandations, soit reprise par les autorités nationales.

Bibl. : Publications de l'AIEA◇ : STI/PUB/126, *Disposal of radioactive wastes into seas, oceans and surface waters,* 1966 ;
STI/PUB/313, *Radioactive contamination of the marine environment,* 1973.

DIALYSE (nom fém.). Terme proposé par Graham en 1891 pour

désigner la diffusion sélective de certaines solutions à travers des parois naturelles (parchemin, baudruche, vessie). On appelle *cristalloïdes* des espèces qui diffusent et *colloïdes* celles qui ne dialysent pas. Ultérieurement, des membranes artificielles furent développées et les recherches actuelles sur des membranes permsélectives envisagent des utilisations industrielles dans la lutte contre la pollution (extraction d'électrolytes toxiques comme les cyanures et chromates) ou dans la purification de l'eau de mer (électrodialyse◇).

DIAMÈTRE ÉQUIVALENT. Exprime la dimension moyenne de poussières dont on a analysé la courbe granulométrique. Le diamètre médian en masse est la dimension géométrique moyenne d'une distribution de particules fondée sur la masse. Le diamètre médian en nombre est cette dimension selon une distribution fondée sur le compte des particules.

DIAMÈTRE MÉDIAN. Voir : Diamètre◇ équivalent.

DIASTASE (nom fém.). Synonyme d'enzyme◇.

DICHLORVOS (abrév. anglaise). Phosphate de diméthyle et de dichloro-2.2 vinyle (DDVP). L'utilisation de cet insecticide sous la forme de plaquettes à suspendre s'est fortement répandue en Europe à la suite de campagnes publicitaires considérables qui ont imposé les noms commerciaux *Vapona* (Shell) et *Mafu* (Bayer). D'un usage aisé et efficace, ce produit fait l'objet d'études le mettant en cause comme mutagène, comme susceptible de méthyler l'acide désoxyribonucléique (ADN). Comme l'utilisation pour la désinsectisation des aéronefs s'est également développée, l'OMS◇ a inscrit le DDVP à son programme d'essais (sous le n° 14) et le vingtième rapport du Comité d'experts, publié en 1973, confirme l'opinion déjà émise dans le 16e rapport que le dichlorvos « utilisé dans les conditions prescrites ne peut pas provoquer d'intoxication aiguë chez les passagers, ni les membres d'équipages et n'a aucune activité cholinestérasique ». Un degré d'exposition *ct* (concentration x temps) dix fois supérieur à celui proposé, n'entraîne aucun effet toxique chez l'homme. L'administration de fortes doses par voie orale a montré que la contamination des aliments n'était pas à redouter. En ce qui concerne la méthylation de l'ADN, la transformation rapide chez les mammifères en produits non méthylants limite fortement cette méthylation. Les études cancérogènes sur une période de deux ans, les épreuves tératogènes, les études génétiques ou cytogéniques ont toutes donné des résultats négatifs. Cependant, l'extrapolation à l'homme ne pouvant se faire avec certitude pour les effets mutagènes et cancérogènes, une étude spéciale de cancérogénicité a été entreprise chez le rat. Après 15 mois, aucun effet tumorigène n'a été observé même aux doses les plus élevées : mille fois celles de l'utilisation normale. Il semble donc que le DDVP ne peut être mis en cause. Les conditions d'utilisation (lente dissémination de très faibles quantités), sa rapide transformation métabolique dans l'organisme, aug-

mentent sa sécurité. Seul par prudence, l'emploi dans de petits volumes peu aérés ou des endroits où séjournent longuement de très jeunes enfants doit être évité, afin de ne pas s'écarter des conditions normales.

DIELDRINE (nom fém.) — en anglais : *dieldrin*. Insecticide de la famille des hydrocarbures chlorés utilisé en agriculture. La dose mortelle pour l'homme est estimée à 5 g. LD_{50} de 40 à 90 mg/kg pour les rats. L'application à raison de 3 kg par hectare cause des dégâts importants à la faune agreste, les oiseaux en particulier. Il en est de même en milieu aquatique, même après plusieurs mois. Des bio-essais ont montré des valeurs TLm 96 heures de 0,0056 à 0,042 mg/l, selon les formulations, les espèces et la dureté de l'eau.

DIÉTÉTIQUE (adj., nom fém.). Qui concerne la diète : régime diététique. Science des régimes alimentaires au sens large. Elle étudie les caractéristiques nutritionnelles des aliments, leurs relations avec la santé et la morbidité des individus et des populations. Comme l'alimentation, la diététique se préoccupe de l'influence des différentes formes de pollution sur la nutrition. En France, l'enseignement technique supérieur et les instituts universitaires de technologie décernent des diplômes de diététicien/ienne (2 années d'études, 600 diplômés par an, débouchés limités). On présente souvent comme « diététiques », des aliments dits « biologiques » (voir agriculture◇ biologique) ou « naturels » qui connaissent un succès commercial croissant : plus de 800 magasins en France. Environ 500 magasins d'alimentation et 4 000 pharmacies ont des rayons de produits diététiques.
Les groupements et associations de consommateurs◇ qui ont considérablement critiqué l'alimentation classique et le manque de contrôles, ont indirectement encouragé le développement commercial des produits « naturels ». Des enquêtes réalisées en 1973 par les mêmes associations ont mis en évidence la même absence de contrôle dans un secteur particulièrement exposé à l'opportunisme commercial. Une vérification faite en France et en Belgique sur des pommes de terre et des légumes a fait apparaître que dans tous les magasins, les prix étaient de 40 à 125 % plus élevés que dans les magasins ordinaires et, en outre, les produits garantis « sans résidus » en contenaient dans la grande majorité des cas, autant voire plus que les produits témoins prélevés dans les magasins ordinaires. Il y a donc lieu de distinguer soigneusement les aliments diététiques de marque accompagnés de garanties et d'informations suffisantes de ceux qui sont qualifiés de « biologiques » ou « naturels » en vue de profiter commercialement des craintes répandues dans la population vis-à-vis des aliments traditionnels.
Bibl. : R. Clarke, Pr J. Tremolieres, J. Vigne, etc. *Le grand livre de la nutrition et de la diététique*, 3 vol. Paris, 1973.

DIGESTEUR (nom masc.). Appareil servant à la digestion◇ de

matières organiques, en particulier de boues de stations d'épuration biologique d'eaux résiduaires. Il s'agit de grandes cuves cylindriques combinées souvent avec une partie inférieure conique pour l'épaississement des boues, tandis que la partie supérieure étanche permet le captage des gaz de digestion. Les dimensions sont de 0,25 à 1,25 m^3 par kg de matières volatiles par jour. On récolte environ 25 l de gaz par équivalent-habitant par jour. Dans les pays froids ou tempérés, le chauffage des digesteurs consomme en hiver une fraction non négligeable de l'énergie produite.

DIGESTION (nom fém.). Dégradation anaérobie◇ de matières organiques, en particulier des boues en provenance d'une dégradation aérobie (épuration biologique).
Les matières organiques sont transformées en gaz méthane et en gaz carbonique par l'intermédiaire de bactéries mésophiles◇ qui décomposent d'abord les composés organiques complexes en corps plus simples consommés ensuite par les bactéries méthaniques. Ces deux phases sont dites respectivement de liquéfaction et de gazéification. Le gaz produit au départ de boues biologiques comprend de 65 à 70 % de méthane, de 25 à 30 % d'anhydride carbonique et de petites quantités d'oxygène, d'azote, d'oxyde de carbone, d'hydrocarbures et d'hydrogène sulfuré. Le gaz a ainsi un pouvoir calorifique inférieur de 5 700 à 6 200 kcal/m^3. On obtient 400 à 500 litres de gaz par kg de matière organique introduit. Le temps de digestion complète dépend de la température : à 20 °C, il est de 45 jours ; à 30 °C, de 30 jours. La digestion se fait dans des digesteurs◇ de grandes dimensions assurant simultanément un épaississement des boues.

DILACÉRATION (nom fém.). Synonyme de déchiquetage. Opération qui consiste à faire passer les résidus du dégrillage◇ dans une machine appropriée — broyeur à couteaux, par exemple — pour réduire leur dimension.

DILUTION LIMITE (nom fém.). Lors de bio-essais◇ sur des poissons, des crustacés, des daphnies, on dilue progressivement la solution toxique. Lorsqu'il n'y a plus d'effet défavorable, on exprime la concentration ainsi atteinte, en nombre de dilutions de la concentration initiale. Cet indice n'a cependant de signification que pour un temps d'exposition donné qu'il importe de mentionner : 2 h, 6 h, 12 h.

DIN. *Deutsche Industrie Normen.* Désigne les normes et recommandations qui font autorité en Allemagne.

DIO. Demande immédiate d'oxygène. Demande en oxygène dissous durant la phase initiale de l'essai DBO◇ (15 min. ou plus, selon les méthodes). Cette demande peut être importante immédiatement après le rejet, par suite de la présence de sels minéraux réducteurs ou d'aldéhydes ou acides organiques, de lactose ou de phénol. La DIO permet de différencier la stricte demande d'oxygène biochimique et la demande totale d'oxygène DTO◇. Celle-ci correspond environ à la

somme DIO + DBO_5. La DIO doit être faite sur un échantillon frais n'ayant pas subi de fermentations importantes qui augmenteraient la demande immédiate en oxygène.

DIOXYDE DE SOUFRE. Voir : Anhydride◇ sulfureux.

DISPARITION DES ESPÈCES (nom fém.). Voir : Espèces◇.

DISPERSION (nom fém.). Action de dispersion. La dispersion des polluants atmosphériques se fait par l'intermédiaire de cheminées. Le degré de dispersion est déterminé à l'aide de calculs complexes faisant intervenir les paramètres météorologiques. Voir : Cheminée◇.

DJA — en anglais : ADI◇. Dose journalière acceptable. Apport quotidien admissible de certains additifs ou composants synthétiques dans l'alimentation. Exprimé en mg par kg de poids de l'individu. C'est la quantité journalière qui, même prise durant une vie entière, ne doit pas causer de risque mesurable pour la santé de l'individu sur la base des meilleures connaissances actuelles. On utilise aussi parfois l'abréviation AQA (Apport quotidien admissible). On distingue cependant trois niveaux DJA dans les recommandations formulées par les comités d'experts de l'OMS/WHO et de l'OAA/FAO :
- DJA inconditionnelle pour les substances au sujet desquelles on possède des études toxicologiques sur les effets à court terme et à long terme, des informations biochimiques et sur l'évolution métabolique du produit ;
- DJA conditionnelle c'est-à-dire comportant des réserves diététiques particulières ;
- DJA provisoire *(temporary)* lorsqu'on ne dispose pas de toutes les données souhaitables mais que des compléments d'information sont attendus dans un délai déterminé.
Enfin, pour les polluants métalliques présentant des dangers d'accumulation, une quantité hebdomadaire est parfois mentionnée *(provisional tolerable weekly intake)*. L'établissement des doses admissibles se fait selon des principes et des méthodes résumés à la rubrique toxicologie◇.

DL. Dose léthale, c'est-à-dire dose provoquant la mort. Celle-ci peut résulter d'une ingestion, de l'inhalation ou d'une injection effectuée à titre expérimental. Dans ces cas, on ne connaît pas avec précision les temps d'exposition. Voir : DL_{50}◇.

DL_{50}. Dose léthale 50. Dose d'un produit ou d'un polluant qui cause, en un laps de temps donné (24 h, 48 h, 96 h) le décès de la moitié des animaux testés. La valeur est généralement exprimée en milligrammes de la substance administrée par kilogramme de poids du corps de l'animal.

DLM. Dose léthale minimum. Concentration la plus basse causant la mort d'au moins un des animaux testés. On y associe généralement la durée de l'expérience : 24 h, 48 h ou 96 h.

DOCUMENTATION ÉCOLOGIQUE. Les sources d'information écologique se sont multipliées au cours des dix dernières années. Outre les ouvrages mentionnés au fil des différentes rubriques et les revues◇ énumérées par ailleurs, le chercheur aura intérêt à s'adresser aux nombreux organismes internationaux dont la plupart des publications et rapports sont généralement accessibles : AIEA◇, CDSM◇/OTAN, EPA◇, OAA◇, OCDE◇, OMS◇...
Aux niveaux nationaux, la plupart des Etats publient par l'intermédiaire de départements ministériels ou parastataux ou d'organismes privés, des informations bibliographiques systématiques :

Allemagne
Institut für Naturschutz, Darmstadt :
Umweltforschung — Umweltschutz. Eine Auswahlbibliographie
VDI — Kommission Reinhaltung der Luft, Düsseldorf :
VDI — Dokumentation Luft — Selecta International

Belgique
Centre National de la Documentation Scientifique et Technique, Bruxelles :
Belgian Environmental Research Index, Environmental Periodicals
Centrum voor Bedrijfsinformatie, VEV Antwerpen :
Guide to information sources on environmental science and technology

Canada
Ecolert, Orba Inform. Ltd., Montréal

France
CNRS, Centre de Documentation, Paris :
Bulletin Signalétique. Section 885 Nuisances.
La Documentation Française, 29-31 Quai Voltaire, Paris :
Collection Environnement
Association française pour l'étude des eaux, CNDI, Paris :
Information Eaux
Editions Législatives et Administratives, Paris :
Code permanent Environnement et Nuisances

Grande-Bretagne
Department of Environment, Main Library, London :
Library Bulletin
Annual list of publications
Environmental pollution, a select bibliography
Department of Trade and Industry, Warren Spring Laboratory, Stevenage, Herts :
Air pollution abstracts (1933-1972)
Scientific Documentation Centre Ltd., Dunfermline, Fife, Scotland :
Internation Pollution Information Services
Ministry of Technology and Ministry of Aviation, London :
Noise Bibliography

Derwent Publication Ltd, London :
Pestdoc. Pesticides Literature Documentation

Japon
Japan Information Centre of Science and Technology, Tokyo :
Bibliography on environmental pollution

Pays-Bas
Excerpta Medica, Amsterdam :
Section 46 : *Environmental Health and Pollution Control*

URSS
USSR Literature on Air Pollution and related occupational diseases

USA
US National Bureau of Standards, Washington :
Environmental pollution : A selective bibliography, 1970
US Department of Health, Education and Welfare, Washington :
- *Air pollution publications : A selected bibliography*
- *Carbone monoxide, Hydrocarbons, Nitrogen Oxides, carcinogens*, etc.
- *Air pollution translations*

US Environmental Protection Agency, Washington :
- Air Pollution Office. Air pollution Technical Information Center
- Office of Research and Monitoring (Water Quality)
- Solid Waste Management Office, Abstracts.

Bio Sciences Information Service of Biological Abstracts, Philadelphia :
Abstracts on health effects of environmental pollutants
National Library of Medicine, Washington :
Selected References on environmental quality as it relates to health
Library of Congres, Washington :
Air Pollution Publications
National Technical Information Service, Springfield, VA 22151 :
Air pollution abstracts
Pollution Abstracts, La Jolla, CA 92037 :
Pollution Abstracts
Environment Information Center, New York :
Environment Information Access
The Environment Index
Institute for Scientific Information, Philadelphia :
Ascatopics — Environmental Sciences
Council of Planning Librarians, Monticello, IL :
Bibliography on air and water pollution, airport environment, urban environment, environmental degradation, motor vehicle emissions, etc.

Organismes internationaux
OMS◇ : *Information circular on the toxicity of pesticides to man*
AIEA◇ : *Waste management research abstracts*

CEE◇, Luxembourg : *Euro-Abstracts*
Projet EMIS◇ (Environment Management Information System)

DONALDSON (Indice de). Indice représentatif du volume des boues d'un effluent après aération. S'obtient en divisant 100 par l'indice de Mohlman◇.

DOSE ABSORBÉE (nom fém.). Quantité d'énergie radioactive absorbée par unité de matière irradiée. L'unité définie en 1953 par la Commission Internationale des Unités Radiologiques est le rad◇ = 100 ergs par gramme. Pour exprimer l'action biologique réelle d'un rayonnement particulier, on introduit un coefficient d'efficacité biologique relative (EBR◇). Le produit de la dose absorbée en rad◇, par le coefficient EBR donne l'*équivalent de dose,* véritable expression de la nuisance d'une irridation. L'unité est le rem◇ *(rad equivalent man)* et plus couramment le mrem (millirem). Certains auteurs mentionnent Rem comme abréviation de *Roentgen equivalent mammal.* Le millirem devient alors mRem.

DOSE ENGAGÉE (nom fém.). Concept introduit par Lindell en 1962 pour représenter la dose totale que recevront l'ensemble des générations humaines à la suite d'une série déterminée d'essais nucléaires. Ce concept a été adopté par le Comité Scientifique des Nations Unies. Les doses engagées jusqu'à l'an 2000 à la suite de l'ensemble des essais antérieurs à 1968 représentent 170 mrem pour la moëlle osseuse et 110 mrem pour les gonades, c'est-à-dire les tissus significatifs sur le plan radiobiologique.

DOSE SAF (nom fém.). Concentration globale des sels d'acides forts d'une eau.

DOSE GRAS (nom fém.). Voir : GRAS◇.

DOSE LÉTALE ou **LETHALE** (nom fém.). Dose provoquant la mort. Voir : DL◇, DL_{50}◇, DLM◇, léthal◇.

DTO. Demande totale en oxygène d'une eau. Correspond à la somme de la demande immédiate (DIO◇) et de la demande biologique (DBO◇). Une autre méthode (Hiser et Busch) mesure la teneur totale en produits organiques soumis au métabolisme microbiologique.

DUBOS, René. Microbiologiste d'origine française, né en 1901. Vit aux Etats-Unis depuis 1924, citoyen américain depuis 1938. Professeur à l'Université Rockefeller (New York). Prix Pulitzer en 1969 pour son ouvrage *So human an animal* (en français : *Cet animal si humain.* Hachette, 1972). Auteur notamment de *L'homme et l'adaptation au milieu* (Payot, 1973), *Les dieux de l'écologie* (Fayard, 1973) et, en collaboration avec Barbara Ward de *Nous n'avons qu'une seule terre* (Denoël, 1972), rapport préparé pour la conférence de Stockholm à la demande du Secrétariat Général des Nations Unies. René Dubos a reçu, à Paris, en 1972, le prix de l'Institut de la Vie.

DULCICOLE (adj.). Qui vit en eau douce.

DUMONT, René. Ingénieur agronome né en 1904. Professeur à l'Institut National Agronomique, s'est consacré plus particulièrement aux problèmes agricoles en Afrique et en Asie. Ses travaux récents, influencés par le rapport du Club◇ de Rome, portent sur divers modèles de développement orientés vers une forme nouvelle de socialisme écologique. Cette conviction l'a conduit en 1974 à poser, sans grand succès cependant (1,2 % des voix), sa candidature à l'élection du président de la République française.
Bibl. : En collaboration avec B. Rosier, *Nous allons à la famine*, Seuil, Paris, 1966.
L'Utopie de la Mort !, Seuil, Paris, 1973.
A vous de choisir : l'écologie ou la mort, J.J. Pauvert, Paris, 1974.

DURÉE DE VIE. Voir : espérance◇ de vie.

DURETÉ (nom fém.). Appliquée aux eaux, la dureté exprime la plus ou moins grande difficulté de faire mousser une eau. Les sels de chaux et de magnésie doivent être préalablement précipités par les savons. La dureté est exprimée en degrés◇ hydrotimétriques (allemand◇, anglais◇, français◇, etc.). Selon la nature des sels, on distingue différents types de dureté :

- temporaire : correspond à la teneur en carbonates et bicarbonates de calcium et de magnésium. Ceux-ci sont précipités par l'ébullition ;
- permanente : correspond à la teneur en sulfates, nitrates et chlorures ;
- totale : la somme des deux duretés précédentes ;
- carbonatée : correspond au titre alcalimétrique complet (TAC◇) ou à la dureté temporaire ;
- non carbonatée : différence entre la dureté totale et la dureté carbonatée. Correspond à la dureté permanente.

Voir : TH◇ (titre hydrotimétrique), degré de dureté, degrés◇ allemand, anglais◇, français◇.

DYNAMIQUE DES SYSTÈMES — en anglais : *System dynamics*. Lorsque l'esprit humain appréhende un phénomène, il se crée un modèle à la mesure du niveau de complexité qu'il peut percevoir (niveau dépendant du type de culture, du degré de formation, du quotient intellectuel...). Or, dans les phénomènes en perpétuel changement, l'évolution dans le temps, liée à de nombreux facteurs, est difficile à mémoriser ou même à percevoir. Avec le développement des ordinateurs, durant les années soixante, il est devenu possible de mettre en évidence les conséquences dynamiques des interactions entre les facteurs, paramètres, etc. qui interviennent dans le système. Il est possible, en particulier, de simuler les structures d'itération, les structures en boucles qui existent dans la réalité, mais dont le cerveau humain ne peut, à lui seul, imaginer et mémoriser le fonctionnement. La dynamique des systèmes est devenue ainsi une

branche de la recherche opérationnelle s'intéressant plus particulièrement aux modèles de situations complexes tels qu'ils ont été développés notamment par Jay W. Forrester◇, auteur de *Urban Dynamics, Industrial Dynamics* et *World Dynamics*. Ce dernier travail a servi de base au modèle MIT◇ développé pour le Club◇ de Rome et dénommé *World 3*. L'application de la dynamique des systèmes à l'écologie est parfois appelée Ecosystémologie◇ (modèle de cours d'eau, modèle mathématique de la mer du Nord. Voir : Modèle◇.

Bibl. : Jay W. Forrester, *World Dynamics*. Wright-Allen Press, Cambridge, Mass., 1971.
H.S.D. Cole, Ch. Freeman, M. Jahoda, K.L.R. Pavitt, *Thinking about the Future, A Critique of the Limits to Growth*. Chatto & Windus, 1973 (en français : *L'Anti-Malthus*. Seuil, Paris, 1974).

DYNE. Unité de force dans le système cgs équivalant à la force qui agissant sur une masse de 1 gramme, lui imprime une accélération de 1 cm par (seconde)^2.

DYSPHOTIQUE (adj.). Où la lumière ne pénètre pas. Zone des milieux aquatiques au-delà de -100 m où règne une obscurité permanente et où on ne rencontre pas de végétaux autotrophes◇ mais uniquement des organismes hétérotrophes◇ se nourrissant des excrétions et des cadavres des êtres vivants occupant la zone euphotique◇.

DYSTROPHE (adj.). Qui perturbe la nutrition. Des lacs dystrophes sont des lacs dont la végétation est peu développée, à cause principalement de la perturbation due aux substances humiques apportées par le ruissellement des terres environnantes. Les eaux sont d'ordinaire jaunes ou brunes et ont un pH acide.

E

EARTHWATCH (nom anglais). Surveillance de la terre. Nom donné au projet de surveillance des polluants au niveau mondial, élaboré à la Conférence de Stockholm en 1972 et confié au Programme des Nations unies pour l'Environnement (voir PNUE◇).

EAU (nom fém.). Le cycle de l'eau, relativement simple au niveau géophysique (évaporation, précipitation, ruissellement) se complique considérablement si l'on tient compte de la matière vivante sur la surface de la terre, c'est-à-dire de l'évapotranspiration◇ liée aux végétaux et aux animaux, ainsi que des activités humaines. L'évapotranspiration des végétaux est considérable : 2 000 à 6 000 tonnes d'eau par hectare de forêt et par an, selon les espèces. Les besoins en eau vont de 700 à 2 000 mm d'eau par an dans les régions tempérées, 3 000 mm dans les forêts hygrophiles des régions équatoriales. (Voir Tabl. XII et XIII.)
La présence d'oxygène dans l'eau (voir oxygène◇dissous) est essentielle pour la vie aquatique. Contrairement à l'air, les perturbations et les limitations peuvent être nombreuses, s'exprimant chaque fois en termes d'oxygène (DBO◇, DCO◇, DTO◇, aération◇, épuration◇ des eaux).
Bibl. : Luna B. Leopold, Ko.S. Davis, *L'Eau*. Time-Laffont, Paris, 1970. R. Colas, *Dictionnaire technique de l'eau*. Le Prat, Paris, 1968.

	tonnes
Lithosphère	250.10^{17}
Océans	137.10^{16}
Roches secondaires	21.10^{16}
Glaces	167.10^{14}
Eau atmosphérique	13.10^{12}
Eaux douces	25 à 50.10^{12}

Tabl. XII. *Répartition de l'eau dans la nature.*

	Evaporation	Précipitations
Océans	$3,83.10^{14}$	$3,47.10^{14}$
Continents	$0,63.10^{14}$	$0,99.10^{14}$
	$4,46.10^{14}$	$4,46.10^{14}$

Tabl. XIII. *Bilan de l'eau en tonnes (Lvovitch, 1969).*

EAU ATMOSPHÉRIQUE (nom fém.). Eau contenue dans l'atmosphère à raison de 13 000 à 15 000 milliards de tonnes. Au cours d'une année, les mécanismes d'évaporation, d'évapotranspiration et de précipitation représentent le déplacement d'une quantité d'eau trente fois supérieure. Voir : Eau◇.

EAUX DE SURFACE (nom fém.). Ensemble des eaux qui se trouvent à la surface de la Terre, par opposition aux eaux souterraines et atmosphériques. Les eaux de surface continentales sont réparties en bassins hydrographiques. Fin 1974, la CEE a adopté des normes pour leur utilisation à la production d'eau potable.

EAU DOUCE (nom fém.). Eau renfermant peu de sels dissous, par exemple moins de cinq degrés hydrotimétriques◇, ou 50 mg/l de carbonates de calcium. On oppose souvent le terme eaux douces pour désigner les eaux continentales, aux eaux◇ saumâtres ou aux eaux de mer. L'eau douce de surface ou souterraine, pratiquement utilisable, ne représente qu'environ 1 % de l'ensemble des eaux de la terre.

EAU POTABLE (nom fém.). Eau pouvant convenir comme boisson pour les êtres humains. De qualité variable selon les régions, les usages, les réglementations nationales, l'eau de boisson a fait l'objet de recommandations de l'OMS publiées en 1971 : *International Standards for drinking water*. Aux États-Unis, *USPHS Drinking Water Standards*.

EAU RÉSIDUAIRE (nom fém.). Eau rejetée après usage (synonyme d'eau usée). On distingue :
- les eaux domestiques qui comprennent les eaux ménagères et les eaux sanitaires (parfois appelées eaux vannes) ;
- les eaux agricoles en provenance de l'élevage industriel (bio-industrie◇) ;
- les eaux industrielles, y compris celles en provenance de secteurs alimentaires comme les laiteries.

La charge polluante des eaux résiduaires est exprimée en équivalents-habitants◇.

EAU SAUMÂTRE (nom fém.). Eau renfermant une teneur élevée en chlorures, par exemple plus de 5 g/l. L'eau de mer renferme environ 35 g/l de chlorure de sodium. Beaucoup d'eaux saumâtres

des estuaires et lagunes proviennent du mélange d'eau de mer et d'eau douce.

EAUX SOUTERRAINES (nom fém.). Eaux stagnant ou circulant sous la surface de la terre. Elles représentent la plus grande partie des réserves d'eau douce.

EAUX SUPERFICIELLES (nom fém.). Voir : Eaux◇ de surface.

EAU USÉE (nom fém.). Synonyme d'eau◇ résiduaire.

EAUX VANNES (nom fém.). Eaux sanitaires renfermant des urines et des matières fécales.

EBR (abrév.) — en anglais *RBE.* Coefficient d'*efficacité biologique relative* établi en référence au rayonnement X de 250 keV émis sous un débit de 10 rads par minute. Utilisé en radiobiologie pour convertir l'unité rad◇ de dose absorbée en équivalent de dose rem◇ de façon à traduire les effets biologiques selon le type de rayonnement.

ECCMF. *European Council of Chemical Manufacturers' Federations.* Voir : CEFIC◇.

ECDIN. *Environmental Chemical Data and Information Network.* Programme de la CEE ayant pour but de créer une banque de données sur les caractéristiques physiques, chimiques, techniques des substances produites en quantité appréciable, quels que soient leur usage ou leur degré de toxicité.

ECE. *Economic Commission of Europe.* Voir : CEE/ONU◇.

ÉCHANGE D'IONS (nom masc.).
ÉCHANGEUR D'IONS (nom masc.). Permutation entre deux ions de même signe, l'un se trouvant en solution, l'autre fixé sur une matière solide (résine) non soluble. Les échangeurs cationiques sont caractérisés par la présence de radicaux acides, sulfoniques ou carboxyliques, susceptibles de fixer des cations minéraux ou organiques et de les échanger soit avec un proton H^+, soit avec un autre cation selon que le radical est présenté sous forme acide ou sous forme de sel. Les échangeurs anioniques renferment des radicaux à fonction basique susceptibles de fixer des anions minéraux ou organiques et de les échanger, soit avec l'ion hydroxyde OH^-, soit avec un autre anion selon que le radical est présenté sous forme basique ou sous forme de sel. Les échangeurs d'ions sont composés de résines organiques insolubles appelées respectivement, résines acide fort ou acide faible, résines base forte ou base faible, selon la nature du radical fonctionnel.
Les applications des échangeurs d'ions sont essentiellement :
- la décarbonatation et l'adoucissement des eaux ;
- la déminéralisation◇ des eaux ;

- la purification finale d'eaux résiduaires traitées préalablement selon les méthodes classiques, afin d'en refaire des eaux potables de distribution, après stérilisation.
Il faut cependant noter que la régénération des résines respectives consomme des quantités importantes d'acides et de bases qu'il faut veiller à neutraliser suffisamment avant rejet.

ÉCHANTILLONNAGE (nom masc.) — en anglais : *sampling*. Action de prélever des échantillons. Ceux-ci doivent être aussi représentatifs que possible du phénomène que l'on veut observer. En pollution atmosphérique, la durée de la prise d'échantillon influence fortement le résultat. C'est ainsi que les prescriptions allemandes pour l'anhydride sulfureux, basées sur des prises d'échantillon d'une demi-heure, recommandent l'utilisation des coefficients suivants pour des échantillonnages différents :

3 min.	1,48
10 min.	1,14
15 min.	1,08
30 min.	1,00
1 h.	0,93
12 h.	0,62
2 jours	0,51
4 jours	0,49

Les mêmes prescriptions prévoient pour l'établissement du niveau de base des polluants dans une région déterminée, un quadrillage de l'environnement (rayon de 3 km autour du point considéré) comportant une maille de 1 km et 28 points de mesure sur l'emplacement desquels des mesures sont faites tous les quinze jours. On obtient ainsi au bout d'une année 728 mesures qui sont exploitées statistiquement. Pour les eaux, des précautions de conservation doivent être prises surtout lorsqu'il s'agit de DBO et d'oxygène dissous. Les flacons doivent être tenus à l'abri de la lumière et de la température. L'analyse doit se faire endéans les 24 h. Le développement d'appareillages de mesure en continu, principalement des principaux polluants atmosphériques, mais aussi pour certaines caractéristiques des eaux (ou, pour celles-ci, l'utilisation d'échantillonneurs automatiques avec minuterie) permet d'atténuer progressivement les inconvénients et imprécisions liés aux prélèvements, un à un, des échantillons.
Bibl. : OMM/WMO, *Operations manuel for sampling and analysis techniques for chemical constituents in air and precipitation*. Genève, 1972.

ÉCO-ACTIVISME (nom masc.). Action militante en faveur de la protection de l'environnement. Si l'éco-activisme se rattache aux mouvements de Conservation◦ de la Nature, nés il y a un siècle, il se caractérise cependant aujourd'hui par une dimension sociale et politique. La prise de conscience écologique — en particulier, dans la jeunesse — a succédé de peu aux contestations estudiantines de

Berkeley et de Nanterre telles qu'elles se sont développées depuis 1968 au départ de la critique de la société de consommation. C'est précisément sur le campus de l'Université de Californie, à Berkeley que naît le premier groupe d'action écologique, en janvier 1968, et son magazine *Ecology, The Journal of Cultural Transformation.* Le groupe se définit lui-même en ces termes : « L'action écologique est l'entreprise de tous ceux qui sont concernés par la destruction massive de notre environnement. Cette destruction et l'explosion de la population globale menacent déjà gravement l'existence future de l'espèce humaine, ainsi que celle des autres formes de vie sur la planète. Notre action a pour but de recréer un environnement dans lequel les hommes, les arbres, les aigles, les poissons, le plancton et les autres membres de notre Terre, pourront continuer de survivre en bonne entente. »

Dès 1969, l'action s'étend à travers les Etats-Unis, notamment à Boston et au MIT. Le numéro du 22 août de *Time* publie une étude intitulée *The Young Eco-activists.* Fin 1969, 45 groupes *Ecology Action* sont déjà constitués. L'année 1970 voit les premières marches écologiques, l'organisation de conférences parallèles (en particulier au MIT, en même temps que celle de l'*American Association for the Advancement of Science,* tenue à Boston, et aussi lors d'une convention d'industriels à San Francisco). La publication en février d'un nouveau programme plus développé réunit tous les principes possibles et imaginables pour un éco-activisme militant : « *The earth is finite — greed is infinite. Profit is theft.* » On y trouve la critique de la consommation et de la production industrielle, de l'argent (« *Money is the fuel of the machine of ecological destruction* »), les principes de recyclage (« *Refusing to buy products in non-returnable, non-reusable containers* »), de l'agriculture biologique (« *Recycling organic garbage. Using natural predators, not pesticides* »). Il faut souligner aussi les influences *underground* sur l'éco-activisme américain, sous la forme d'un pessimisme fondamental : la société ne peut continuer sa course actuelle, et même si elle s'efforce de l'éviter, la catastrophe est inéluctable.

L'action écologique acquiert les dimensions éthiques et philosophiques des idéologies : Hier, l'écologie était une science. Aujourd'hui, elle est un problème social. Demain elle deviendra une sorte de religion (Kerry Thornley, 1969). Et l'un des fondateurs du premier groupe d'action, Clifford Humphrey revendique la création d'une société dotée d'un système de valeurs entièrement nouveau, condamne la croissance économique au nom de l'épanouissement de l'homme et propose en alternative un système socialiste qui prenne soin au maximum de la Terre. Parallèlement, les tentatives concrètes se développent, non seulement par des actions contre les cas évidents de pollution, les implantations nouvelles d'industries (de centrales nucléaires, en particulier) ou des craintes plus problématiques (comme le pipeline de l'Alaska), mais aussi par des tentatives originales que l'opinion publique associe au courant Hippy : les Communes, petits groupes qui ont quitté les villes et l'existence traditionnelle à la recherche d'une autre forme de vie (fermes où

l'on cultive de façon rustique, néo-artisanat). En réalité, de telles tentatives ne sont pas nouvelles : l'île heureuse fondée par H.D. Thoreau sur l'étang de Walden date de 1845. L'écologie devient ainsi cent vingt-cinq années plus tard une nouvelle tentation de l'utopie◇. Edgar Morin note dans son Journal de Californie (1969) : « La pollution, ce thème réel devient obsessionnel, symbolique, métaphysique, prophétique. » Le militantisme écologique prend rapidement une dimension politique. Il permet, en particulier, de relancer la critique socialiste du capitalisme. Sicco Mansholt et Herbert Marcuse deviennent les vedettes de ce nouveau débat que certains n'hésitent pas à intituler Ecologie et Révolution : « la logique écologique est la négation pure et simple de la logique capitaliste », écrit Michel Bosquet dans le *Nouvel Observateur* en 1972. La Conférence Mondiale sur l'Environnement, organisée à Stockholm par les Nations unies donne lieu à de nombreuses manifestations éco-activistes parallèles, américaines et suédoises notamment. Les Anglo-Saxons inventent un nouveau mot pour désigner le délire politico-écologique : *Pollutics*. Une abondante presse écologique, de qualité matérielle et intellectuelle très variable, se développe dans la plupart des pays industrialisés :

Le Sauvage, supplément mensuel Ecologie du *Nouvel Observateur,* 11 rue d'Aboukir, 75081 Paris.

La Gueule ouverte, « le journal qui annonce la fin du monde », mensuel écologique, Editions du Square, Paris.

The Ecologist, mensuel, Ecosystems Ltd, Wadebridge, Cornwall, G.B.

M. Allaby, *The Eco-activits, Youth fights for a human environment.* Ch. Knight, London, 1971.

Réhabilitation Ecologique, Bulletin de presse hebdomadaire, dossiers. 12 rue du Grand-Clos, 45 200 Montargis, France.

ECOCHEM. Sigle du *Groupe en charge de l'écologie dans l'industrie chimique,* rattaché à la *Fédération des Industries Chimiques de Belgique*. Créé en 1970, ce groupe recueille les informations, réunit des groupes de travail spécialisés, collabore avec les organisations similaires, soit d'autres branches professionnelles, soit d'autres pays, aide les entreprises et les services publics dans la recherche des solutions, organise des cours de perfectionnement, notamment en collaboration avec les universités, publie un Manuel-Guide de l'environnement, a mis sur pied une bourse de déchets.
Adresse : Square Marie-Louise 49, 1040 Bruxelles.

ÉCOCLIMAT (nom masc.). Voir : Microclimatologie◇.

ÉCOGRAMME (nom masc.). Diagramme exprimant l'incidence de facteurs abiotiques comme la température et l'humidité sur une population (mortalité, reproduction, etc.).

E COLI. Colibacille ou bactérie◇ coliforme décrit par Escherich en 1881, d'où le nom abrégé d'E Coli. Présent normalement dans l'intestin de l'homme et des animaux, il joue un rôle pathogène dans certaines diarrhées et dysenteries. La teneur en E Coli d'une eau

constitue un aspect important de son niveau de pollution biologique. Elle est déterminée par colimétrie◇.

ÉCOLOGIE (nom fém.).
ÉCOLOGIQUE (adj.). Terme créé en 1866 par le biologiste allemand Ernst Haeckel◇ à partir des mots grecs oixos et logos, ce qui voudrait dire science de l'habitat, celui-ci étant le milieu naturel des espèces vivantes. Il s'agit donc d'une branche des sciences naturelles qui a pour objet l'étude des rapports des êtres vivants avec leur milieu naturel. La rencontre de Darwin en cette même année 1866, son influence sur Haeckel permettent de rapprocher historiquement l'écologie de l'étude des interactions complexes entre l'animal et son milieu organique ou inorganique qui sont les conditions de la lutte pour la vie. Mais l'exploitation de la nature par l'homme a donné une dimension humaine à l'écologie : on parle alors d'*écologie humaine*. Depuis une dizaine d'années bien des disciplines étrangères aux sciences naturelles ont fait leur entrée dans ce que l'on appelle aujourd'hui, l'écologie : économie, sociologie, droit, doctrines politiques et même psychologie et philosophie. Contrairement à celles de l'animal, les relations de l'homme avec son milieu débouchent par l'intermédiaire du langage et de l'abstraction sur les questions fondamentales que, seul parmi toutes les espèces vivantes, il a le pouvoir de se poser. Ainsi, l'écologie est devenue aujourd'hui une sorte d'intersection de l'économie et de l'ontologie. Ses problèmes qui n'étaient autrefois que ceux de quelques spécialistes, sont devenus le symbole des inquiétudes contemporaines, cherchant de difficiles conciliations entre la maîtrise de l'avoir par l'économie et les réflexions sur l'être, souci millénaire de l'ontologie. On connaît donc mieux où commence l'écologie que jusqu'où l'utilisation de l'adjectif écologique sera étendue. En tant que science naturelle, l'écologie est subdivisée différemment selon les auteurs. Il importe d'abord de ne pas confondre l'écologie avec la biogéographie◇ d'une part, l'éthologie◇ d'autre part. La complexité du milieu qui entoure plantes et animaux oblige à classer les facteurs, par exemple les facteurs abiotiques◇ et biotiques◇, facteurs édaphiques◇ ou hydrographiques◇, démographiques◇, etc. L'écologie est donc essentiellement pluridisciplinaire et la tendance récente à y englober l'étude des pollutions l'étend jusqu'aux abords de la technologie. Une grande division de l'écologie, introduite en 1896 par Schröter, reste encore d'usage : l'auto-écologie◇ qui considère une espèce comme isolée et les facteurs externes qui l'entourent, la synécologie◇ qui étudie les communautés naturelles et le milieu vivant qui les entoure, c'est-à-dire les rapports qui s'établissent entre les diverses espèces végétales et animales d'un même ensemble. Un précis d'écologie a donc fréquemment la structure suivante :

I. *Auto-écologie*
1. Facteurs abiotiques◇ (climatiques, édaphiques)
   a) Animaux (invertébrés, poissons, batraciens, reptiles, oiseaux, mammifères)
   b) Végétaux

2. Facteurs biotiques◇ intraspécifiques, interspécifiques.
3. Eléments introduits par l'homme. Les pollutions.
II. *Synécologie*
Les écosystèmes. Biocénotique.
Démécologie.
Une autre classification est axée sur la biosphère◇ et ses éléments fondamentaux (l'eau, l'air, le sol), sur l'influence de l'homme (énergie, démographie, pollutions) et le rôle de l'écologiste dans la protection de l'environnement.

Bibl. : Ph. Dreux, *Précis d'écologie*. PUF, Paris, 1974.
M. Cuisin, *Qu'est-ce que l'écologie ?* Bordas, Paris, 1971.
P. Auguesse, *Clefs pour l'écologie*. Seghers, Paris, 1971.
La biologie, les êtres vivants, Marabout Université, Gérard et C°, Verviers, 1973.
François Ramade, *Eléments d'écologie appliquée*. Ediscience/Mc Graw Hill, Paris, 1974.

ÉCOLOGISTE (nom masc.).
ÉCOLOGUE (nom masc.). Qui pratique l'écologie. En réalité, le titre d'écologue n'est pas protégé dans la plupart des pays. Il couvre donc un large éventail, allant du spécialiste des systèmes vivants jusqu'à l'amateur, ami de la nature ou ennemi des pollutions. L'orientation moderne de l'écologie étant de plus en plus disciplinaire, de la biologie à l'informatique, de la toxicologie aux techniques de lutte contre les nuisances, l'écologue peut jouer un rôle essentiel de coordination et de synthèse. Des programmes post-universitaires multidisciplinaires ont été créés depuis 1970 dans de nombreuses universités, afin de donner aux ingénieurs, chimistes, économistes, pharmaciens, voire sociologues, le complément de formation souhaitable.

ÉCONOMIE DE LA POLLUTION. Durant plusieurs siècles et jusqu'à récemment, l'économie est restée indifférente aux altérations de l'environnement : l'air et l'eau étaient des biens gratuits, disponibles en quantités illimitées et que l'on restituaient sans se soucier du degré d'altération. Ce n'est qu'à partir de 1970 qu'on s'est interrogé sur les coûts d'une lutte contre la croissance, jugée dorénavant excessive, de la pollution. Si l'on fait des nuisances, un des grands ennemis du bien-être, on peut s'interroger sur les droits de l'économie à définir les conditions de la prospérité en ignorant celles du bien-être. Parallèlement, un système économique orienté exclusivement vers la recherche d'une croissance maximale, vers la maximisation du produit national brut se trouve sévèrement mis en question (lettre de Sicco Mansholt◇, en février 1972). Et l'on suggère d'autres critères : utilité nationale brute, bonheur national brut (Tinbergen). Mais c'est là s'embarquer dans une éthique sociale couvrant au-delà de la pollution, tous les aspects de l'environnement humain : transports en commun, conditions et horaires de travail, etc. Sur le plan plus strict des nuisances, des actions pratiques sont possibles à court terme, mais impliquent des efforts financiers qui ont fait l'objet de plusieurs

analyses depuis 1972. A la fin de 1972, la Conférence des Ministres des 23 pays de l'OCDE adopte le principe du pollueur-payeur◦ qui sera repris en octobre à Bonn, lors de la première conférence des Ministres de l'environnement des neuf pays de la Communauté. La formule a pour elle les apparences de la simplicité, de la logique et de l'équité. Malheureusement, il faut définir aussi quel est le véritable pollueur et qui sera le véritable payeur final. Il n'est donc pas étonnant que de nombreux commentaires, discours et travaux aient été publiés sur le principe du pollueur-payeur et sans doute le débat se prolongera-t-il très longtemps.

1) les coûts de la lutte contre la pollution peuvent-ils être si élevés qu'ils limiteront sérieusement les possibilités de satisfaire d'autres besoins urgents de la société ?

2) l'augmentation des coûts de la lutte contre la pollution risque-t-elle, par son ampleur, de rendre très difficile la transition ? Ces coûts peuvent influencer la croissance économique, le plein-emploi, la balance des paiements, etc. La lutte contre la pollution peut-elle provoquer dans l'équilibre économique des perturbations qui ne pourraient être neutralisées par les mesures habituelles de politique économique ?

3) les différences entre les coûts de la lutte contre la pollution et leur échelonnement dans le temps sont-elles suffisantes pour modi-

1. ALLEMAGNE FÉDÉRALE
1971-1975 : 28 milliards de DM d'investissements
8 milliards de DM de frais d'exploitation

36 milliards de DM

Répartition	Investissements	Exploitation
Eau	58 %	56 %
Air	14 %	12 %
Déchets solides	8 %	10 %
Bruit	6 %	5 %
Protection de la nature et embellissement	9 %	7 %

Répartition par secteurs	
Secteur public (eau, déchets)	52 %
Industrie	48 %
dont Chimie	23 %
Sidérurgie et charbon	7 %
Divers	18 %

Tabl. XIV. *Ces dépenses représentent annuellement 1 % du produit national brut (PNB), mais si l'on y ajoute l'entretien et les frais d'exploitation des installations construites précédemment, on atteint finalement 1,8 % du PNB.*

2. JAPON

	En milliards de yen	en % du total des investissements	en % du produit brut national
1971	1 043	5,9	1,2
1972	1 437	7,0	1,5
1973	1 907	8,0	1,7
1974	2 491	9,0	1,9
1975	3 197	10,0	2,1

Tabl. XV. *Investissements contre la pollution au Japon.*

3. BELGIQUE (Etude de la Kredietbank, 1973)

	Investissements	Exploitation	Total
Eau	98	42	140
Air	67	85	152
Déchets solides	51	30	81
Total	216	157	373

Tabl. XVI. *Coûts en milliards de FB (prix de 1971) pour la période 1975-1985. Le montant total correspond à environ 1,6 %du PNB prévisible sur la période considérée. Comme dans d'autres pays, on prévoit que l'effort à réaliser pour l'eau, l'élimination des boues et des déchets solides, absorbera durant les premières années au moins les trois quarts des dépenses.*

fier la compétitivité et l'équilibre concurrentiel des entreprises (notamment à l'intérieur du Marché commun) ?

La première enquête importante sur les coûts de la lutte contre la pollution a été réalisée par l'OCDE en 1972. Elle s'est heurtée à de nombreuses difficultés d'interprétation des chiffres cités, afin de les rendre comparables. Il y a lieu de distinguer, en effet, les *dépenses totales* (investissements et frais d'exploitation durant une période donnée) et les *coûts totaux* faisant intervenir les frais d'exploitation et une consommation de capital (amortissement) établie selon des règles variables. On trouvera (tableaux XIV et suiv.) quelques chiffres extraits des rapports fournis à l'OCDE par l'Allemagne, le Japon et la Belgique.

4. ETATS-UNIS

Chiffres publiés en août 1972 par le *Council of Environmental Quality* : Les investissements annuels passeraient de 3,6 milliards de dollars en 1970 à 9,5 milliards de dollars en 1980 tandis que le capital total investi dans les installations, évalué à 25 milliards en 1970, atteindrait 77 milliards en 1980. La répartition eau/air des investissements annuels passerait de 71/29 en 1970 à 33/67 en 1980, confirmant ainsi une constation générale en Europe : c'est sur l'eau que l'effort est le plus urgent et le plus coûteux à court terme mais une seconde vague de la lutte contre les pollutions concernera l'air. La part des dépenses contre la pollution dans les investissements industriels est estimée à 5,3 % pour l'ensemble de l'industrie

américaine, avec cependant des différences importantes selon les secteurs :

Sidérurgie et métaux non ferreux	10 à 20 %
Produits chimiques	10 à 12 %
Papier	15 à 25 %
Pétrole	6 à 9 %
Electricité	5 à 7 %
Automobile	6 à 8 %
Alimentation et boissons	4 à 6 %
Textiles	2 à 3 %

Les estimations pour la période 1971-1980 monteraient, selon certaines sources, à 2,2 % du PNB (contre 1,6 % pour la période 1970-1976), la répartition étant la suivante :

Air	37 %
Eau	30 %
Déchets	30 %
Divers	3 %

Selon la même étude, l'affectation de 2,2 % du PNB à la lutte contre la pollution entrainerait les conséquences suivantes :
- ralentissement de 0,3 % de la croissance du PNB ;
- augmentation de 1,1 % du chômage ;
- difficultés à l'exportation représentant un déficit de 0,7 à 2 milliards de dollars dans la balance des paiements ;
- hausse de l'indice des prix de 0,25 %.

Précédant de quelques mois la crise de l'énergie, ces prévisions paraissent aujourd'hui assez dérisoires. La hausse du coût de l'énergie incite, par ailleurs, à faire des constatations plus amères :
- l'énergie bon marché aurait dû permettre de financer en temps utile un effort suffisant de lutte contre la pollution au lieu d'encourager si souvent l'inconscience et le gaspillage ;
- le renchérissement du coût de l'énergie (de l'ordre de 3 % du PNB) risque de faire paraître excessif un effort supplémentaire d'environ 1 % pour la pollution ;
- la lutte contre la pollution entraînerait, selon une étude de l'Université du Michigan effectuée pour la Fondation Ford, une hausse de 4 % de la consommation d'énergie : 2,2 % à la suite de l'utilisation des systèmes antipollution sur les automobiles, 0,9 % pour les centrales électriques, 0,3 % pour les eaux résiduelles et les déchets urbains.

Pour atteindre des résultats mesurables dans des délais raisonnables, les pays industriels devront augmenter d'environ 1 % du PNB, les dépenses de 0,3 % à 0,8 % du PNB qu'elles consacraient jusqu'en 1971 à la limitation des pollutions. Les dimensions d'un tel effort peuvent se comparer de la façon indiquée au tableau XVII.

Signalons aussi que dans les pays industrialisés à haut niveau de vie, la population consacre plus de 1 % du PNB au tabac et plus de 2 % aux boissons alcoolisées. La lutte contre la pollution est donc un problème de choix sociaux. La qualité de la vie est-elle autre

	Défense nationale	Enseignement	Santé publique
USA	8,2 %	7,5 %	7,0 %
Allemagne fédérale	2,9 %	7,8 %	3,9 %
Pays-Bas	3,5 %	5,5 %	4,6 %
Royaume-Uni	4,8 %	3,5 %	3,9 %

Tabl. XVII. *Dépenses en % du PNB.*

chose qu'un produit de consommation verbale auquel on réserve le cent et unième pour cent du PNB ? En d'autres termes, une dépollution efficace devra inévitablement être payée un jour par autre chose que des paroles et de l'inflation. Quelles seront les *rentabilités* des investissements consacrés à la protection de l'environnement ? Sans créer des étalons économiques de la qualité de la vie ou du bonheur national brut — avec tous les risques qu'entraînerait le développement d'une technique éthique — on peut cependant évaluer indirectement le coût de certaines nuisances :

- la destruction du pouvoir auto-épurateur d'une rivière correspond aux coûts d'investissement et de traitement d'une unité ayant le même pouvoir épurateur ;
- des travaux nombreux ont été consacrés aux dégâts causés par la corrosion et aux dépenses (peinture, revêtements) pour la combattre. Mais il faut faire ici la part des agressions naturelles (pluie, air salin...) ;
- des informations épidémiologiques permettant de chiffrer approximativement les coûts médicaux, absentéisme, etc. dûs à certaines affections qui ont des liens évidents avec certaines pollutions (affections respiratoires, maladies professionnelles).

Une approche macro-économique, fortement simplifiée, permet de mettre en évidence l'existence d'un optimum économique (dans un certain cadre d'hypothèses) : celui qui minimise la somme des coûts causés par la pollution et des dépenses consacrées à la lutte de la pollution. (Fig. 8).

Les choix sociaux se situent dans la zone en deçà du minimum, si la communauté estime que la croissance des coûts totaux (vis-à-vis du minimum) justifie le supplément de qualité de la vie qu'elle permet d'obtenir.

Enfin, des études, plus techniques (modèles économiques, analyse input-output) ont été développées ces dernières années (voir bibliographie).

Bibl. : OCDE, *Exposé des estimations faites dans les pays membres, des coûts de la lutte contre la pollution.* N° 87173, Paris, 1972.

OCDE, *Analyse des coûts de la lutte contre la pollution*, N° 89514, Paris, 1973.

Aspects économiques des problèmes et de la politique de l'environnement. Kredietbank, Bruxelles, 1973.

A.V. Kneese, R.U. Ayres, R.C. D'Arge, *Economics and the environ-*

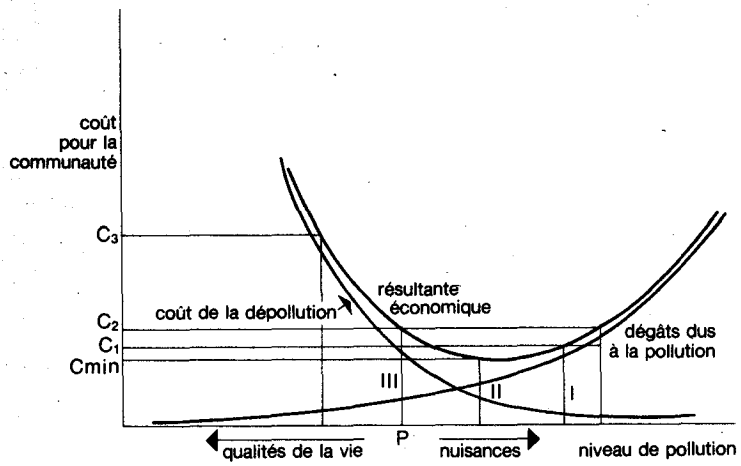


Fig. 8. Recherche de l'optimum économique de la dépollution.

ments, A materials balance approach. 3° éd., J. Hopkins Press, Baltimore, 1972.
P.E. Victor, *Pollution economy and environment.* G. Allen & Unwin Ltd., London, 1972.
W. Leontief, *Environmental repercussions and the economic structure : an input-output approach.* Review of Economics Statistics, 52 (1970).
Ph. Saint Marc, *Socialisation de la nature.* Stock, Paris, 1971.
J. Vernier, *La bataille de l'environnement.* Laffont, Paris, 1971.
Evaluation du coût de la prévention de la pollution atmosphérique dans l'industrie en France, La Documentation Française, Paris, 1974.

ECOSOC. *Economic and Social Council U.N.*

ÉCOSYSTÈME. Unité écologique appartenant à la biosphère, composée d'éléments vivants, animaux et végétaux (dont le groupement s'appelle biocénose◇) et d'éléments inertes (dont le groupement s'appelle biotope◇). Les écosystèmes sont donc les systèmes dynamiques fonctionnels de la biosphère à l'intérieur desquels les espèces vivantes sont à la fois productrices et consommatrices dans le cadre des chaînes◇ alimentaires. Les grands écosystèmes apparaissent généralement stables à l'échelle humaine à moins qu'ils soient gravement perturbés par des phénomènes naturels (éruption volcanique, activité solaire, inondations, migration) ou par les activités humaines (pollution de l'eau, destruction d'espèces animales, érosion ou changements climatiques à la suite de défrichements).

ÉCOSYSTÉMOLOGIE (nom fém.). Application de l'analyse des systèmes aux problèmes écologiques, en considérant la région ou le biome que l'on désire étudier et gérer, comme un système décrit d'un point de vue physique, chimique et biologique par des variables significatives, gouverné par un système complet d'équations d'évolution et assujetti à des conditions aux limites bien définies et vérifiées régulièrement. Il s'agit donc de la mise sur ordinateur d'un modèle◇ suffisamment représentatif pour qu'on puisse en déduire des conditions optimales de réalisation de certains objectifs exprimés, par exemple, en degré de préservation des ressources naturelles associé aux possibilités de développement industriel supportable par l'environnement. Parmi les travaux effectués selon les méthodes de l'analyse des systèmes, il faut citer le Modèle mathématique pour l'étude de la pollution océanique, étude-pilote proposée par l'OTAN/CDSM◇ et entreprise par la Belgique. Des modèles de dispersion des polluants atmosphériques ont également été développés dans de nombreux centres d'informatique. Voir : Modèle◇.
Bibl. : Prof. J. Nihoul, *Eco-systémologie et éco-informatique*. Revue IBM, Bruxelles, 1971.

ÉCOTONE. Zone frontière entre deux communautés biologiques, par exemple, la lisière d'un bois ou d'une forêt, la zone mixte d'une rivière habitée à la fois par des salmonidés (eaux froides d'amont) et les cyprinidés (eaux plus chaudes d'aval).

ÉCOTOPE (nom masc.). Milieu délimité par les mêmes conditions d'environnement (température, humidité, aliments...).

ÉCOTOXICOLOGIE (nom fém.). Domaine de la toxicologie qui étudie l'influence des facteurs imposés par l'environnement, en particulier les pollutions. Ce domaine se rattache simultanément à l'épidémiologie◇ qui étudie l'implantation des phénomènes pathologiques dans les collectivités et les niveaux de mortalité◇ et de morbidité◇ qui en résultent.

ÉCOTYPE (nom masc.). Espèce liée à des conditions particulières du milieu — en particulier les facteurs abiotiques — sans limitation géographique particulière.

ÉCO-UTOPIE (nom fém.). Utopie nouvelle influencée par les mises en cause récentes des pollutions, de l'épuisement des ressources, du culte de la croissance. Voir : Eco-activisme◇, utopie◇.

ÉCUMAGE (nom masc.). Action d'enlever les écumes, en particulier après aération des eaux résiduaires en vue de faciliter la flottation des huiles et graisses. Voir : Déshuilage◇.

ÉDAPHIQUES (adj.). Se dit des facteurs liés au sol qui ont une influence sur la répartition des organismes. Les autres facteurs sont

dits climatiques. Ensemble, ils constituent les facteurs abiotiques◇ (c'est-à-dire d'origine non vivante).

EDTA (abrév. anglaise). *Ethylene diaminotetracetic acid*. Utilisé sous forme de sel de sodium pour complexer le carbonate de calcium dans le traitement des eaux de chaudières pour éviter les dépôts et l'entartrage. La toxicité est relativement faible. TL_m poissons : 133 mg/l, 48 h.

ÉDULCORANT (nom masc.). Produit qui adoucit un aliment, une boisson ou un médicament. Les édulcorants synthétiques ont fait récemment l'objet de nombreuses études et les plus répandus — comme les cyclamates◇ et la saccharine◇ — ont été mis en cause comme présentant des risques cancérogènes.
Pouvoir sucrant des principaux édulcorants :

Glucose	0,5
Saccharose	1
Sulphamates	15-31
Saccharine	240-350
Cyclamates	3000-9000

Plusieurs produits naturels (comme la *Stevia rebaudanio* qui pousse à l'état sauvage au Paraguay, ou la *Monelline* extraite d'une plante grimpante du Nigeria), édulcorants très puissants (1 000 à 3 000 fois le saccharose) sont des candidats possibles au remplacement du sucre, mais leur stabilité et leur inocuité restent à vérifier.

EEC. *European Economic Community*. Voir CEE◇.

EFFET DE SERRE. Moyen pour conserver la chaleur solaire, constitué d'une surface noire recouverte d'une à trois couches de verre. Le verre laisse passer les rayons infrarouges vers le corps noir. Celui-ci émet en retour des ondes plus longues qui sont en grande partie retenues par le verre, chauffant l'air ou l'eau qui se trouve dans l'espace intermédiaire, à des températures qui peuvent dépasser 80 °C. Des circuits frigorifiques à l'ammoniac peuvent être utilisés sur cette base en conditionnement d'air. Des revêtements améliorés des corps noirs ont été développés pour l'utilisation dans les engins spatiaux.

EFFLUENT (nom masc.). Fluide sortant d'un système. S'applique en particulier aux polluants gazeux et liquides.

ÉLECTROFILTRE (nom masc.). Filtre électrostatique utilisé dans le dépoussiérage◇ industriel et parfois aussi pour la réduction de brouillards susceptibles d'être formés par des effluents humides. Cette technique présente l'avantage d'une grande efficacité, d'une faible perte de charge, d'un fonctionnement possible jusqu'à des températures élevées, comme 500 °C.

EHRLICH, Paul R. Né en 1932 à Philadelphie. Professeur de

biologie à l'Université Standford, Californie. Grand promoteur, avec sa femme Anne, de la limitation des naissances et de la stérilisation. Auteur de *The Population Bomb, Population, Resources, Environment* (publiés en français chez Fayard, Paris) et *How to be a survivor* (Ballatine, New York, 1971), Président du *Zero Population Growth Fund*.

ÉLECTRODIALYSE (nom fém.). Combinaison de la dialyse◇ et de l'électrolyse dans laquelle on dispose un certain nombre de membranes, alternativement anioniques et cationiques, de façon à obtenir une déminéralisation ou une concentration de l'électrolyte, par exemple de l'eau de mer.

ELECTRON VOLT (nom masc.). Voir : eV◇.

ÉLECTRO-OSMOSE (nom fém.). Voir : Electrodialyse◇.

ELEVAGE INDUSTRIEL (nom masc.). Voir : Bio-industrie◇, déchets◇ animaux.

ÉLITISME (nom fém.). Attitude qui se préoccupe trop exclusivement de la situation d'une élite privilégiée. Elitisme écologique : attitude favorable à une conception de la vie accessible seulement à une minorité : retour à la nature sous la forme de résidences secondaires, croissance◇ zéro, soft◇ technology. L'élitisme écologique ignore aussi souvent les problèmes du Tiers monde qui perçoit de façon très différente la crise de l'environnement.

ÉLUTRIATION. — Lavage à l'eau des matières solides d'un effluent suivi d'une décantation.
- Méthode d'analyse granulométrique analogue à la sédimentation mais où la phase dispersante est un gaz en mouvement.

ÉMANATION (nom fém.). Synonyme d'effluent gazeux. S'applique davantage aux substances volatiles et aux odeurs.

EMBALLAGES PERDUS (nom masc.). Emballages non cautionnés et donc destinés à être jetés. Le développement des bouteilles en verre creux mince ou des bouteilles en matières plastiques ont attiré l'attention sur l'expansion inquiétante des volumes destinés à être jetés : des centaines de millions de bouteilles par an, dans un pays comme la France, des milliards aux Etats-Unis. Les arguments en faveur des emballages perdus ne sont pas uniquement économiques. Le rinçage des emballages retournés exige des quantités considérables d'eau qui se trouve ainsi polluée et consomme de l'énergie en quantités importantes. Une seule bouteille de lait consomme ainsi deux litres d'eau à 40 °C. Du point de vue hygiène, la bouteille rincée offre rarement les conditions réalisées par un emballage perdu, en matières plastiques en particulier. Les reproches qu'on fait aux matières◇ plastiques sont évoqués à la rubrique qui leur est

consacrée. Quant aux emballages en verre léger, leur collecte séparée — organisée par certaines firmes de distribution en grandes surfaces — permet le recyclage.

EMBALLAGES PLASTIQUES (nom masc.). Les matières plastiques représentent, en poids, de 10 à 15 % des matériaux d'emballage. Le papier et le carton représentent plus des deux tiers. Le verre et les métaux se partagent le reste. C'est principalement à propos des emballages que les matières plastiques ont été attaquées par les défenseurs de l'environnement. Ce problème est abordé à la rubrique matières◇ plastiques. Voir aussi : Sacs◇ poubelles, biodégradation◇.

ÉMISSAIRE (nom masc.). - Egout collecteur principal qui aboutit à une station d'épuration des eaux résiduaires.
- Canal d'évacuation du trop-plein d'un lac ou d'un étang.
- Tuyauterie d'une certaine longueur évacuant en mer des eaux, épurées ou non.
Les émissaires d'eaux usées peuvent avoir plusieurs centaines de mètres de longueur et déverser à plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Les émissaires les plus longs en Europe sont ceux de Cannes (1 200 mètres et profondeur 100 m) et de Zeebrugge (Belgique) de 2 000 mètres (en projet).

ÉMISSION (nom fém.). Action d'émettre, de transmettre. Emission dans l'atmosphère d'un effluent gazeux, de poussières ou de particules liquides. Les valeurs d'émission sont celles que l'on mesure à la sortie des cheminées : ce sont les valeurs MEC *(maximum emission concentration)* des Anglo-Saxons. Cette concentration est exprimée en g/m^3 ou mg/m^3. Les valeurs d'émission sont aussi exprimées en quantités émises par tonne de produit fabriqué. Par exemple : 20 kg d'anhydride sulfureux par tonne d'acide sulfurique ou 25 kg d'oxydes d'azote par tonne d'acide nitrique. Les Etats-Unis utilisent fréquemment les valeurs d'émission par opposition aux pays européens, occidentaux et socialistes, qui attachent plus d'importance aux valeurs d'immission◇ (MIC◇). Cependant, de récentes réglementations allemandes (TA◇ Luft) combinent les deux critères en exprimant à la fois les quantités qui peuvent être émises par heure et la concentration à l'émission.
Bibl. : *Compilation of air pollutant emission factors.* US Dept. of Health, Education and Welfare, Durham, North Carolina, 1968.
Compilation of air pollutant emission factors, 2d. éd. US Environmental Protection Agency, North Carolina, 1973.

ÉMULSIFIANT (nom fém.). Agent tensioactif favorisant la formation d'émulsions◇. Des émulsifiants ont été utilisés dans la lutte contre les marées◇ noires mais présentent, en général, de sérieux inconvénients, notamment leur toxicité pour le milieu marin.

ÉMULSION (nom fém.). Mélange par fine division physique de deux liquides qui ne sont pas ou presque pas solubles l'un dans l'autre.

Les agents tensioactifs favorisent la dispersion en fines gouttelettes. Dans l'épuration des eaux résiduaires, les émulsions d'huiles et de graisses sont brisées par l'ajoute de sulfate de fer et d'aluminium, les particules sont concentrées par flottation après aération. Voir : Déshuilage◇.

ÉMULSOÏDE (nom masc.). Colloïde◇ lyophile.

ENDÉMISME (nom masc.). Isolement d'une ou plusieurs espèces dans un espace terrestre à la suite d'une évolution génétique différente de celle prise dans d'autres régions du globe. L'endémisme insulaire permet à l'écologie d'étudier d'anciens écosystèmes qui ont survécu jusqu'à ce jour. Tel est le cas depuis Darwin jusqu'à nos jours, des îles *Galapagos*. A Madagascar, l'endémisme atteint jusqu'à 90 % des représentants de certains ordres d'insectes, telles les libellules.

ENDOGÈNE (adj.). Produit à l'intérieur du milieu considéré : enzymes endogènes produits au sein d'une épuration biologique d'eaux résiduaires. Facteur endogène : facteur dont l'origine est interne, par opposition aux facteurs exogènes issus de l'environnement.

ENDOSYMBIONTE. Animal qui vit dans le corps d'une autre espèce.

ENDRINE (nom fém.) — en anglais : *endrin*. Hydrocarbure chloré analogues à l'aldrine◇ et la dieldrine◇, mais moins persistant. DL_{50} pour les rats : 7,3 à 48 mg/kg. Les chiens paraissent particulièrement sensibles vis-à-vis de ce pesticide. Toxique même à très faibles doses (de l'ordre de μ g/l) pour la vie aquatique.

ÉNERGIE DE FISSION (nom fém.). Energie libérée par la fission de certains noyaux d'atomes lourds en deux atomes de poids atomiques inférieurs dont la somme des masses est inférieure à celle du noyau original. La production d'énergie nucléaire au départ de la fission, s'est élevée en 1971 à plus de 103 milliards de kWh sans compter l'URSS et la Chine, en augmentation de 38 % par rapport à 1970. Quatre-vingt-neuf réacteurs sont intervenus dans cette production, mais la crise du pétrole à la fin de 1973 a stimulé considérablement les projets d'investissement de telle sorte qu'on peut prévoir que plus de cinq cents centrales nucléaires seront en service avant l'an deux mille. (Voir Fig. 9).
En France, la production d'électricité s'est élevée à 174,5 milliards de kWh en 1973 dont 68 % au départ de combustibles fossiles, 25 % d'origine hydraulique et 7 % seulement, soit 12 milliards de kWh d'origine nucléaire. A la croissance actuelle, la consommation d'électricité passerait à 400 milliards de kWh en 1985 et 1 000 milliards en l'an 2000. Les limitations inévitables des ressources hydrauliques et le déclin de l'énergie fossile obligent donc à développer le programme nucléaire : en mars 1974, la décision a été

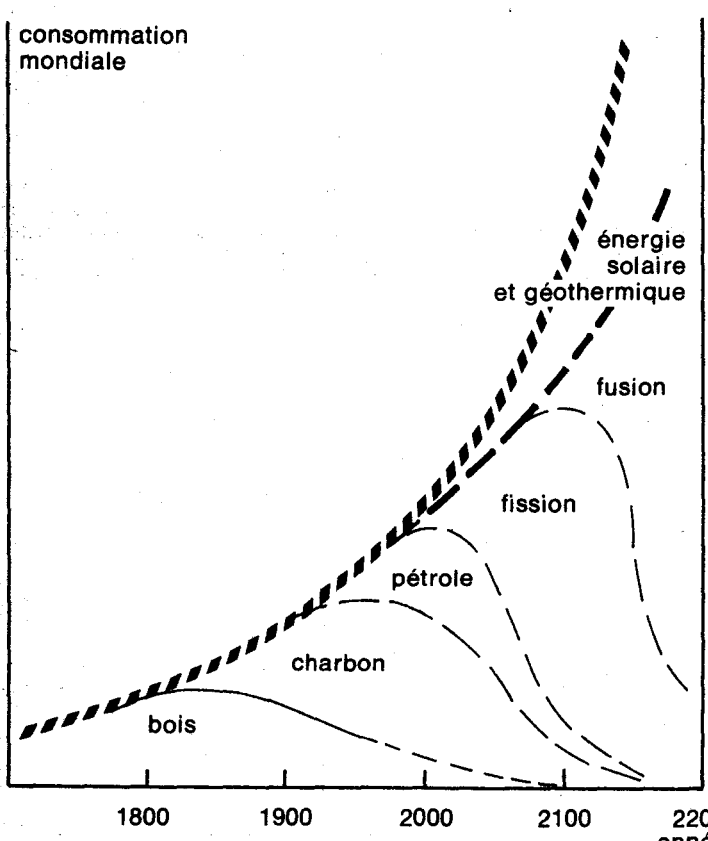


Fig. 9. Les relais de l'énergie (d'après M. Grenon, Ce monde affamé d'énergie. R. Laffont, Paris, 1973.)

prise de construire 16 centrales nucléaires. Le problème de la croissance des émissions de SO_2 et de NOx dues aux centrales thermiques se trouverait ainsi maîtrisé, mais on y oppose les dangers des déchets nucléaires et de la pollution thermique, la crainte d'accidents non contrôlables dans les nouvelles centrales.
Le refroidissement des grandes centrales de l'avenir — qu'elles soient thermiques ou nucléaires — pose des problèmes de choix des emplacements, qui s'expriment notamment par les projets d'implanta-

tion en mer. Même si les besoins et la consommation énergétiques quintuplent d'ici l'an 2000, on reste à un niveau dérisoire (de l'ordre du millième) vis-à-vis de l'énergie solaire absorbée par les terres et les océans. L'influence des déchets nucléaires donne lieu à une controverse plus aiguë, stimulée notamment par la publication de l'ouvrage alarmiste *Poisoned Power* de deux physiciens de l'Atomic Energy Commission. L'expérience acquise jusqu'à présent est certainement positive, en ce qui concerne la maîtrise des opérations et les mesures de précaution. Les arguments en faveur de la sécurité de l'énergie nucléaire reposent sur les niveaux très bas des radioactivités résiduaires des isotopes autres que le tritium : un million à un milliard de fois inférieures aux limites MPC (*maximum permissible concentrations*) et sur l'analyse statistique de risques. Les doses annuelles reçues en moyenne par la population sont :

1) *Radioactivités naturelles*
   Rayons cosmiques : 50 mR◇
   Matériaux terrestres : 50 mR
   Corps humain : 25 mR
2) *radioactivité artificielle*
   Un examen radiologique : 50 mR
   Télévision : 10 mR
   Cadran lumineux d'une montre : 2 mR
   Retombées essais nucléaires : 2 mR
   Centrales nucléaires : 1 mR

On estime qu'en l'an 2000, la radioactivité due à l'ensemble des centrales nucléaires représentera pour l'homme une dose absorbée annuelle de 2 à 5 mR, à mettre en regard des 100 mR de la radioactivité naturelle et des 50 mR d'un examen radiologique. Certains redoutent les effets cumulatifs et des seuils à partir desquels apparaîtraient des malformations génétiques. Ces craintes ne sont cependant pas confirmées par l'examen des populations habitant des régions où la radioactivité naturelle est supérieure à la moyenne comme la Bretagne, les Vosges et les régions montagneuses en général.

Un autre sujet de crainte est celui des déchets provenant des réacteurs (voir déchets◇ radioactifs) et de la croissance des volumes sur la base de l'expérience actuelle. De telles estimations sont cependant sujettes à caution. Les réacteurs actuels à eau légère ont de très mauvais rendements et laissent donc une quantité proportionnellement élevée de déchets. Ils seront remplacés par d'autres types. Les réacteurs du type LWR (*light water reactor*) occuperont néanmoins une place importante jusqu'à ce qu'une relève suffisante soit assurée par les réacteurs LMFBR (*liquid metal fast breeder reactor*) ou surgénérateurs refroidis au métal liquide (le sodium, en particulier). L'attrait des surgénérateurs réside dans l'utilisation de combustibles abondants comme l'uranium-238 ou le thorium-232 qui sont convertis respectivement en plutonium-239 et en uranium-233 qui sont eux-mêmes fissibles. Le réacteur régénère donc du combustible nucléaire. Malheureusement dans le type envisagé (et expérimenté à quelques

exemplaires dans le monde : le réacteur français Phenix de 250 MW, par exemple), la formation de grandes quantités de plutonium-239 pose de sérieux problèmes, vu sa haute toxicité radioactive et sa très longue période (24 000 ans). Un kilo de plutonium peut produire autant d'énergie que trois millions de kg de charbon. Mais des microgrammes de plutonium sont suffisants pour provoquer des cancers lors de l'expérimentation sur les animaux. Si l'humanité s'engage dans l'utilisation généralisée du plutonium et des réacteurs correspondants, les précautions devront encore être accrues, à tous les niveaux de traitement et de manipulation.

Quels sont les risques d'accidents ou de catastrophes ? Ici aussi, les avis sont très partagés. Il faut noter cependant l'absence complète d'accidents graves durant vingt années de développement des centrales nucléaires et la mise en service d'une centaine d'entre elles. Des études des risques, en termes de probabilité, ont été entreprises, en particulier par une équipe du MIT sous la direction du Prof. Norman Rasmussen en se basant sur une analyse détaillée du fonctionnement des centrales nucléaires américaines depuis leur origine et en transposant les méthodes d'évaluation des risques qui ont été utilisées avec le succès que l'on sait dans les missions spatiales. D'après ces travaux et un premier rapport publié en 1974, les risques de fusion d'un réacteur sont de un accident sur un million à dix millions d'années. Le risque qu'une population importante soit, en outre, atteinte par une telle catastrophe est encore mille fois plus bas (soit un sur un à dix milliards). En d'autres termes, les dangers se situent à un niveau exceptionnellement faible vis-à-vis des autres risques d'accident qui menacent les individus et la probabilité de décès sur 1 000 personnes, par an, pour la population américaine, a été chiffrée comme suit :

Cancer	1,6
Accident d'auto	0,28
Foudre	0,0008
Cancer dû aux déchets nucléaires	< 0,00004
Accident d'une centrale nucléaire	< 0,000001

Quelle que soit la confiance que l'on peut avoir dans les précautions qui sont et seront prises par les techniciens de l'énergie nucléaire, la peur atomique risque de subsister longtemps parmi les populations — en particulier celles qui environnent les centrales nucléaires présentes et à venir — et c'est une forme incontestable de nuisance. Les origines en sont variées : les effets terrifiants des explosions atomiques, le caractère mystérieux et sournois de la radioactivité, le manque de culture scientifique et mathématique (mesure d'un risque), le rôle plus volontiers alarmiste que rassurant des mass media. Ce phénomène psychologique a fait l'objet d'une étude publiée en France.

Bibl. : J.W. Gofman and A.R. Tamplin : *Poisoned Power*. Chatto and Windis Ltd, London, 1871.

C. Guedeney et G. Mendel, *Angoisse atomique et centrales nucléaires*. Payot, Paris, 1973.

ÉNERGIE DE FUSION (nom fém.). La combinaison de deux noyaux atomiques de façon à obtenir un seul noyau dont la masse est cependant inférieure à la somme de celles des noyaux originaux, est susceptible de libérer une énergie considérable. En effet, l'énergie de liaison par nucléon d'éléments lourds comme l'uranium-235 utilisé dans la fission◇ est beaucoup moins importante que celle d'éléments légers à partir desquels se construisent par fusion des éléments plus lourds (c'est notamment la transformation de l'hydrogène en hélium permettant au soleil de briller des milliards d'années). C'est donc sur les isotopes de l'hydrogène (deuterium, tritium) que se fondent les espoirs de dégager des quantités pratiquement inépuisables d'énergie puisqu'elles couvriraient théoriquement les besoins durant des millions d'années. A la différence des centrales à fission, les centrales de fusion utiliseront de faibles quantités de produits radioactifs à période courte, ne produiront pas de cendres radioactives et ne présenteront pas de risques d'emballement.
Mais la fusion thermonucléaire ne peut se dérouler que dans un milieu porté à des températures supérieures à dix millions de degrés. Ces problèmes de physique des plasmas font l'objet de recherches intensives en URSS (avec, en particulier, le Tokamak◇ T-6 de l'Institut Kurchatov de Moscou), aux USA (avec entre autres le θ - pinch Scylla de Los Alamos), ainsi qu'en Allemagne et au Japon. On estime à une dizaine d'années le délai pour atteindre les niveaux critiques au stade expérimental. L'ampleur des problèmes technologiques qui resteront à résoudre signifie qu'une réalisation de type commercial ne peut être espérée avant l'an 2000.

ÉNERGIE ÉOLIENNE (nom fém.). L'énergie du vent peut être considérable dans certaines régions et à certaines époques. Mais elle n'a jamais été récupérée qu'à faible échelle, par de nombreux moulins et des *éoliennes* dont la puissance unitaire est de 1 à 20 kW. Cependant, au Danemark et en Hongrie, des moulins générateurs d'électricité ont fonctionné régulièrement, atteignant des puissances de 100 à 200 kW. La réalisation la plus importante à ce jour est une éolienne de 53 m de diamètre sur une montagne du Vermont (USA), installée en 1941. Elle a fonctionné durant quatre ans à titre expérimental avant d'être détruite. La puissance développée atteignait 1 250 kW. Le grand inconvénient de l'énergie éolienne est son irrégularité aléatoire.

ÉNERGIE FOSSILE (nom fém.). Energie fournie par des combustibles◇ fossiles.

ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE. Energie provenant de l'intérieur de la terre, soit sous forme de vapeur sèche ou humide, soit sous forme d'eau chaude. On a parfois décrit cette chaleur géothermique comme une forme d'énergie nucléaire naturelle puisqu'elle trouve son origine dans la baisse de radioactivité à l'intérieur de la terre. La production d'électricité au départ d'énergie géothermique est réalisée dans sept contrées, notamment les Etats-Unis, l'Italie, le Japon, le

Mexique et l'URSS, la puissance pouvant atteindre 350 MW comme à Larderello (Italie). L'origine volcanique de l'énergie entraîne cependant des nuisances qui peuvent être importantes (odeurs, composés sulfurés, corrosion). La présence de températures élevées — de l'ordre de 300 °C — à des profondeurs de quelques milliers de mètres selon les endroits, fait envisager d'introduire de l'eau dans des cavités créées artificiellement de façon à en extraire l'énergie sous forme de vapeur.

Bibl. : *Geothermal World Directory 1973*. P.O. Box 997, Glendera, CA 71740, USA, 1973.

ÉNERGIE MARÉMOTRICE (nom fém.). Voir : *Marées*◇.

ÉNERGIE NUCLÉAIRE (nom fém.). Voir : Energie◇ de fission, énergie◇ de fusion, déchets◇ radioactifs.

ÉNERGIE PRIMAIRE (nom fém.). Désigne les sources d'énergie utilisables à l'état brut : houille, lignite, fuel, gaz naturel, chute d'eau, etc.

ÉNERGIE SOLAIRE (nom fém.). L'énergie rayonnée par le Soleil est immense. La fraction qui atteint la Terre, après avoir traversé l'atmosphère, est transformée, à raison d'environ 50 %, en chaleur à la surface de la terre. Un quart est réfléchi dans l'espace et un quart est absorbé par l'évaporation de l'eau. Le flux par m^2 perpendiculaire aux rayons et avant toute absorption par l'atmosphère terrestre est de 1,36 kW. L'énergie théoriquement utilisable à la surface de la Terre et dans les meilleures conditions est de l'ordre de 0,8 kW/m^2 durant environ 8 heures par jour. Une telle densité est faible (500 à 1 000 fois inférieure à celle d'une chaudière), mais à l'échelle des Etats-Unis, l'énergie solaire rayonnée sur le territoire américain n'en représente pas moins plusieurs centaines de fois la totalité de l'énergie consommée par ce pays. Les inconvénients de l'énergie solaire, autres que la faible densité, sont évidents :

- il y en a le plus là où on en a le moins besoin (déserts, régions peu habitées) ;
- c'est une source très irrégulière, non seulement par l'alternance nocturne/diurne, hiver/été, mais encore par les variations météorologiques. Etant une énergie de basse densité, les transformations en d'autres formes d'énergies transportables ou stockables diminueraient encore les rendements.

Il n'est donc pas surprenant que l'énergie solaire soit restée peu utilisée en dehors évidemment de celle qui intervient dans les cultures et les plantations (photosynthèse), les systèmes d'évaporation et de séchage (salines), quelques fours solaires expérimentaux, les cellules photo-électriques indispensables pour les agents spatiaux mais coûteuses et de faible rendement (± 13 %). L'habitat a non seulement ignoré l'énergie solaire, mais a souvent négligé les possibilités les plus évidentes d'économie d'énergie fossile. C'est le cas de nombreux grands immeubles largement vitrés dont les condi-

tionnements d'air entraînent des consommations considérables en été. Beaucoup reste à faire dans le domaine de la construction, malgré quelques tentatives expérimentales. Aux Etats-Unis, un programme de développement de cinquante millions de dollars a été confié à la NASA pour la réalisation du chauffage et du conditionnement d'air de 1 000 habitations privées et de 1 000 bâtiments commerciaux. On sait que l'effet◇ de serre permet d'obtenir de l'eau à 60 °C et plus, ce qui peut répondre à de nombreux besoins domestiques (y compris les circuits frigorifiques en été). Le Comité des défis de la Société Moderne de l'OTAN a également inscrit l'énergie solaire parmi les études pilotes proposées aux Etats membres. Il existe une *Association française pour l'étude et le développement des applications de l'énergie solaire*, 28 rue de la Source, 75016 Paris.

Bibl. : *Revue Internationale d'Héliotechnique*, 32, Cours Pierre Puget, 13006 Marseille.
Revue 2000, *Le Soleil* n° 27, La Documentation Française, Paris, 1974.

ÉNERGIE THERMONUCLÉAIRE (nom fém.). Voir : Energie◇ de fusion.

ENFUMAGE (nom masc.) — en anglais : *fumigation*. Rabattement vers le sol des fumées d'une cheminée à la suite d'un régime turbulent de la basse atmosphère surmonté d'une inversion empêchant l'élévation des fumées. Voir : Panache◇.

ENGRAIS (nom masc.). L'agriculture ne peut assurer la continuité de la production si les pertes ne sont pas compensées et si les réserves du sol ne sont pas reconstituées. Avant l'apparition des engrais chimiques, le réapprovisionnement du sol reposait sur trois sources naturelles :
- la fixation biologique de l'azote par les légumineuses, comprenant les pertes dues à la dénitrification◇ ;
- l'épandage de déchets agricoles et humains (fumiers, purins...) ;
- la pluie ramenant de l'anhydride carbonique et de l'anhydride sulfureux présents dans l'atmosphère.

L'accroissement des populations, la découverte des engrais chimiques, l'élévation du niveau de vie ont stimulé le développement de cultures intensives, de monocultures en particulier, reposant sur une consommation élevée d'engrais (tableau XVIII).

Les consommations moyennes sont de 120 à 160 kg d'azote par hectare dans les pays de l'OCDE avec des rendements de 40 t/ha en betteraves sucrières et 3 à 4 t/ha de céréales. Pour le phosphore, la distribution est très variable : 50 % des terres reçoivent plus de 30 kg/ha, 15 % plus de 60 kg/ha. Là où l'on applique la rotation, les prairies temporaires reçoivent souvent des doses plus élevées : 175-225 kg d'azote par hectare, 80-130 kg/ha de phosphore. Les engrais azotés sont normalement administrés au printemps, lorsque débute l'évapotranspiration◇ due aux plantes. S'il y a excès d'humidité, il peut y avoir une perte directe par migration hors de la

	Azote		Phosphore	
	kg/habitant	kg/ha culture	kg/habitant	kg/Ha culture
Belgique	17	103	6	36
Canada	12	4	8	3
France	25	37	14	21
Allemagne Fédérale	15	69	6	25
Japon	9	137	3	46
Royaume-Uni	17	50	4	10
Etats-Unis	31	14	9	4

Tabl. XVIII. *Consommation d'engrais.*

zone atteinte par les racines. Au cours du printemps et de l'été, les plantes prélèvent l'azote provenant de l'engrais et de la minéralisation◇ organique. Si la fertilisation a été réalisée correctement, il ne reste qu'un faible taux de nitrates résiduaires dans le sol. A l'automne, l'azote chimique ou organique est lessivé par les pluies. Le type de sol et le type de culture sont des facteurs très importants du point de vue des pertes par lessivage. D'études faites aux Pays-Bas et en France, il apparaît que les pertes seraient de 5 à 8 % des engrais épandus, mais en réalité, une fraction importante de la perte mesurée vient des matières organiques du sol. Cependant, l'azote administré en automne peut donner lieu à des pertes beaucoup plus importantes, jusqu'à 40 %. Il existe des engrais azotés à action lente (urée ou nitrate d'ammonium enrobés, composés azotés solubles dans l'eau) qui diminuent les pertes, en limitant la teneur du sol en nitrates. Les pertes moyennes de phosphore par lessivage ont été estimées à 0,22 kg/ha pour un excédent pluviométrique de 250 mm. Mais des valeurs jusqu'à dix fois plus élevées, ont été mentionnées pour des sols argileux ou tourbeux. Les pertes dues à l'érosion◇ dépendent évidemment des conditions climatographiques et topographiques locales. Aux Etats-Unis, la contribution annuelle de l'érosion due à l'eau a été évaluée entre 5 et 50 kg/ha d'azote total et 0,5 à 5 kg/ha de phosphore total. Là où l'érosion est de faible importance, le ruissellement peut constituer un facteur d'enrichissement des eaux en substances nutritives. Des rapports suisses et finlandais font apparaître une relation pratiquement linéaire entre le pourcentage de terres cultivées dans le bassin versant et la quantité d'azote et de phosphore rejetée par hectare et par an dans les eaux superficielles. La contribution des terres agricoles est de l'ordre de 0,40 kg/ha/an pour le phosphore et 12 kg/ha/an pour l'azote. Une relation, déterminée par Vollenweider lie le déversement par hectare de bassin versant (D) au facteur d'enrichissement des lacs (SL) (tableau XIX).

On en a déduit le facteur de déversement de phosphore et le pourcentage de lacs pour lesquels ce déversement est dangereux. Ainsi 0,22 kg P/ha sont dangereux pour 35 % des lacs, 0,40 P/ha

$$D = S_L \cdot \frac{A_L}{A_C}$$

A_L : surface du lac
A_C : surface du bassin versant

Valeurs de S_L	kg/ha/an	
	azote	phosphore
lac peu profond (5 m)	10	0,7
lac profond (200 m)	90	6

Tabl. XIX. *Relation de Vollenweider.*

pour 62 % des lacs. Pour l'azote un facteur de déversement de 12 kg N/an est déjà dangereux pour 90 % des lacs. Une série de recommandations ont été faites par l'OCDE en 1973 pour limiter la pollution des eaux de surface par les engrais agricoles et les déchets◇ d'élevage. Voir : ISMA◇.
Bibl. : OCDE, *Impact des engrais agricoles et déchets d'élevage sur la qualité des eaux*. Paris, 1973.

ENSOLEILLEMENT (nom masc.). Synonyme de insolation◇.

ENTOMOFAUNE (nom fém.). Faune des insectes.

ENTOMOLOGIE (nom fém.). Partie de la zoologie qui s'intéresse aux animaux articulés et, en particulier, les insectes.

ENVIRONNEMENT (nom masc.) — en anglais : *environment* ; en allemand : *Umwelt*. Mot qui a fait beaucoup de chemin depuis que Littré le définissait comme « action d'environner ». Plus général, le petit Larousse désigne ainsi « ce qui entoure ; milieu ». Depuis 1971, les expressions « protection de l'environnement », « crise de l'environnement » se sont répandues pour désigner les problèmes de pollution et de conservation de la nature.

ENVIRONTOLOGIE (nom fém.). Néologisme créé pour désigner l'étude et la science de l'environnement en vue de sa protection.

ENZYME (nom masc.). Substance organique soluble produite par des micro-organismes. Les enzymes interviennent dans l'ensemble des dégradations et synthèses métaboliques. Les enzymes sont des protéines et ils agissent sur les substrats protéiniques. Un ion métallique est parfois nécessaire pour parfaire l'union enzyme-substrat. L'influence des polluants sur les mécanismes enzymatiques est encore très imparfaitement connue et fait l'objet de travaux accrus. L'ajoute d'enzymes dans les détergents facilite l'hydrolyse de certaines salissures organiques au cours du trempage.

ÉOLIEN, ÉOLIENNE. Qui provient du vent. La force éolienne est rendue utilisable par les moulins à vent. On appelle éoliennes les roues à pales alimentant de petits générateurs. Il en existe 500 000 aux Etats-Unis avec une puissance moyenne de l'ordre de 1 kW. Voir : Energie◇ éolienne.

EPA. *Environmental Protection Agency.* Créée le 2 décembre 1970 aux Etats-Unis comme agence indépendante. Outre son rôle de coordination des actions gouvernementales, l'EPA encourage des activités de recherche et de lutte contre la pollution émanant des autorités locales, des groupements privés et publics, des institutions d'éducation. L'EPA est spécifiquement chargée de publier et faire connaître ses positions et recommandations en agissant comme l'avocat du public pour la défense de la qualité de la vie.
Adresse : 401 M Street SW, Washington DC 20 460
Bibl. : *EPA, A Progress Report.* US Govt. Printing Office, Washington, 1972.

ÉPAISSISSEUR (nom masc.). Appareil destiné à favoriser par décantation◇ la séparation d'un liquide et des matières en suspension, en particulier l'eau et les boues dont la formation a été favorisée par les différentes étapes de l'épuration des eaux résiduaires (coagulation, floculation, épuration biologique). Les épaississeurs ou décanteurs continus sont généralement de grands diamètres avec un fond légèrement conique. Ils sont munis de bras racleurs et l'alimentation est centrale.

ÉPANDAGE (nom masc.). — en anglais : *landfill* Voir : Versage◇.

ÉPIDÉMIOLOGIE (nom fém.). Science médicale qui étudie les causes et les transmissions des épidémies ainsi que les moyens de lutte contre elles. Les affections causées par des polluants sont étudiées selon les mêmes méthodes, en particulier à la suite d'une exposition prolongée à cause des variations saisonnières de la pollution atmosphérique ou à la suite d'intoxications accidentelles aiguës d'un groupe de population. L'étude de la morbidité◇ et de la mortalité◇ de populations exposées à des risques différents vise à dégager des relations selon les niveaux de pollution et les troubles respiratoires, le cancer du poumon, certaines allergies, le rachitisme etc. En particulier, on détermine de la sorte les seuils à partir desquels une concentration est considérée comme nocive. Cette concentration est cependant différente selon que l'on est en présence d'individus en bonne santé ou de personnes déjà malades. L'OMS◇ recommande des normes plus sévères afin de tenir compte des santés déjà déficientes. La détermination des seuils dépend de la durée de la mesure. Il y a, en effet, des variations permanentes de concentration dans l'espace et dans le temps. Par exemple, plus une prise d'échantillon est longue, plus les changements d'orientation diminuent la valeur moyenne. Des études statistiques ont mis en évidence des rapports de 2,4 (une demi-heure) à 1 (24 heures) aux Etats-Unis, de 1,8 à 1 en Allemagne.

Définissant les critères de pureté de l'air, l'OMS◇ a proposé quatre catégories :
- niveau I : aucun effet direct n'est observé dans l'état actuel de nos connaissances ;
- niveau II : on observe une irritation des organes des sens, des dégâts à la végétation ;
- niveau III : on observe une atteinte des fonctions physiologiques vitales, des affections chroniques favorisant une plus forte mortalité ;
- niveau IV : on constate des maladies aiguës ou des morts prématurées, en particulier chez les individus les plus vulnérables de la population.

La détermination des niveaux de toxicité des polluants à la suite d'études épidémiologiques est parfois appelée écotoxicologie◇.

Bibl. : G.L. Waldbott, *Health effects of environmental pollutants*. Mosby Cy, Saint Louis, 1973.

ÉPILIMNION (nom masc.). Partie supérieure d'un lac où la température varie en fonction des conditions extérieures. L'épaisseur qui ne dépasse guère quelques mètres atteint son maximum au début de l'automne. Cette zone est brassée par les vents et sa concentration en oxygène est élevée. On y rencontre la plupart des algues et des poissons. En-dessous de l'épilimnion se trouve une zone intermédiaire, la thermocline◇ puis la zone froide et profonde appelée hypolimnion◇.

ÉPIPHYTISME (nom masc.). Forme de parasitisme qui ne nuit pas directement à l'hôte et qui est intermédiaire entre le parasitisme proprement dit et la symbiose. Les mousses, les lichens, les orchidées et les fougères sont des végétaux épiphytes.

ÉPISITISME (nom masc.). Ensemble des relations entre prédateur et proie.

epm (abréviation). Equivalent par million. Exprime une concentration. Un équivalent correspond au poids moléculaire divisé par la valence. La concentration en epm est donc égale à la concentration en ppm◇ en poids divisée par l'équivalent gramme de la substance considérée.

ÉPURATION (nom fém.). Action d'épurer, de purifier.

Epuration de l'air. Les matières solides ou liquides en suspension dans l'air sont retenues par les techniques de dépoussiérage◇.

Les polluants gazeux peuvent être retenus, au moins partiellement, par des réactions chimiques, par lavage et dissolution dans des liquides, par adsorption◇. Rien que pour l'anhydride sulfureux dans les fumées, il n'existe pas moins d'une soixantaine de procédés de désulfuration◇.

Epuration des eaux. Les eaux destinées à l'alimentation (eaux de boisson, eaux de distribution) subissent selon leur origine et leur

qualité, différents traitements : dégrossissage, dessablage◇, tamisage, chloration◇, aération◇, clarification◇, stérilisation◇ (composés chlorés, ozone, rayons ultra-violets). Les eaux naturelles doivent parfois subir certains traitements spécifiques de déferrisation, démanganisation, décarbonatation, défluoruration etc. Les eaux résiduaires sont traitées en deux ou trois stades. C'est pourquoi on parle d'épuration :

- primaire : chimique (neutralisation) ;
  physique (flottation, coagulation, floculation, sédimentation) ;
- secondaire ou biologique : traitement biologique des matières organiques biodégradables◇ (voir épuration◇ biologique) ;
- tertiaire : matières organiques non dégradables ;
  matières inorganiques en solution (coagulation, sédimentation, absorption sur charbon actif, échange d'ions, osmose inverse, électrodialyse).

En réalité, il y a, le plus souvent, cinq phases au total, car il faut généralement égaliser le débit, enlever les matières flottantes (bois, papier), éliminer l'huile de façon à ne pas perturber les traitements proprement dits. C'est le *prétraitement*.

Les différents stades d'épuration produisent des dépôts et des boues. Il y a donc lieu de se débarrasser de ceux-ci et ce n'est pas toujours le plus simple. Il faut filtrer, sécher, voire incinérer. C'est le *traitement des boues*.

Bibl. : J.P. Detrie, *La pollution atmosphérique*. Dunod, Paris, 1969.
Degremont, *Memento technique de l'eau*, 12e édition. Paris, 1972.
J. Hermia, *Traitement des eaux industrielles*. Univ. Louvain, 1973.
H.F. Lund, *Industrial Pollution Control Handbook*. Mc Graw Hill, 1971.
OCDE, *Les procédés de traitement des eaux usées pour l'élimination du phosphore et de l'azote*. Paris, 1974.

ÉPURATION BIOLOGIQUE. L'épuration biologique des eaux résiduaires est basée sur l'activité de micro-organismes qui transforment les impuretés organiques présentes. C'est une méthode connue et pratiquée depuis longtemps (fosses septiques) et ce n'est que récemment que l'on s'y est intéressé comme une opération unitaire faisant partie des techniques du génie chimique.

L'oxydation biochimique transforme des composés organiques solubles en des composés insolubles dans l'eau qui se déposent sous forme de boues, tandis qu'il y a dégagement de CO_2, formation d'H_2S et libération d'énergie. Les micro-organismes◇ qui interviennent dans cette biodégradation◇ peuvent être des bactéries◇, des fungi◇, des algues◇, des protozoaires◇.

Les uns sont dits aérobies◇, c'est-à-dire que l'oxygène dissous dans l'eau est utilisé (c'est ce que l'on mesure précisément par la DBO). D'autres sont anaérobies◇ et utilisent l'oxygène lié, par exemple dans les nitrates. Il y a alors production d'acides organiques et d'alcools. S'il y a des composés sulfurés, ils sont réduits avec dégagement d'hydrogène sulfuré. Les bactéries *méthanifères* décomposent acides

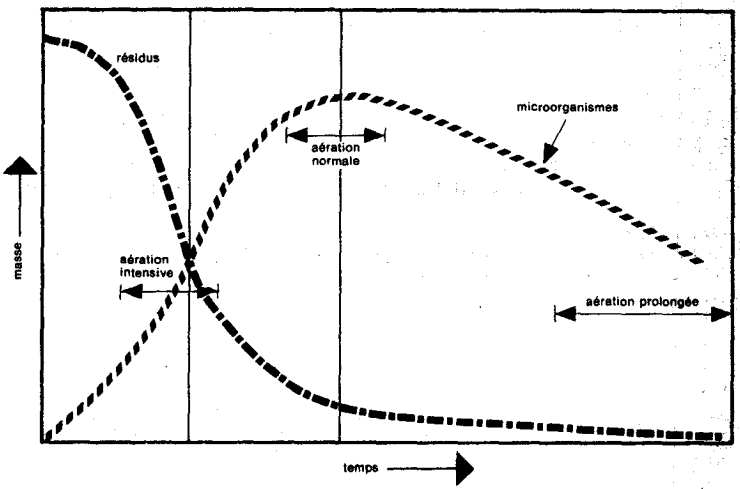


Fig. 10. Rapport entre l'alimentation en résidus et la population bactérienne (revue Chemical Engineering, McGraw Hill, USA.)

organiques et alcools en méthane et anhydride carbonique. C'est la digestion◇ qui se fait souvent en enceinte fermée, avec chauffage (37 à 55 °C) et récupération du gaz méthane. Le mécanisme du traitement biologique est synthétisé par les courbes de la fig. 10 qui comparent les masses mises en œuvre et leur évolution dans le temps. La première phase est caractérisée par la croissance logarithmique des micro-organismes car l'alimentation en résidus organiques leur permet de proliférer rapidement. Cependant, lorsque les aliments se raréfient, il y a ralentissement de la croissance, puis réduction des micro-organismes causée par la famine. C'est la phase endogène, en ce sens que ce sont les micro-organismes morts qui nourrissent les survivants. Tel est le cycle si l'alimentation n'est pas continue. En pratique, on essaie de réaliser un équilibre entre l'alimentation et le mécanisme biochimique. Deux techniques sont utilisées : celle des lits◇ bactériens et celle des boues◇ activées. La première exige moins de place mais donne des rendements en DBO◇ assez faibles (70 à 90 %). La seconde exige des surfaces importantes, mais permet d'atteindre des rendements de 90 à 96 %. La dégradation biologique reste cependant un phénomène complexe, très sensible aux variations des compositions chimiques et des conditions physiques. Les capacités d'adaptation de la faune et de la flore aquatique sont importantes à condition de pouvoir s'élaborer progressivement. C'est ainsi que des produits réputés toxiques à faibles doses (composés cyanurés, for-

maldéhyde) peuvent dans certains cas être épurés à des doses cinquante fois plus élevées.

Limitations de l'épuration biologique

1. L'épuration biologique ne réduit la teneur en azote que de 20 à 40 % seulement et n'oxyde pas toujours l'ammoniaque en nitrates.
2. Le phosphore n'est réduit que de 20 à 30 %, or il a pris beaucoup d'importance ces dernières années (eutrophisation◇).
3. L'épuration biologique repose sur des équilibres délicats (micro-organismes, nature des polluants) qui peuvent être gravement perturbés par de faibles quantités de produits néfastes ou toxiques (Ni, Zn, Cu). Le procédé est également sensible à la température (hiver).
4. Les installations sont vastes et coûteuses. Les investissements (sans les égouts et les collecteurs) sont de l'ordre de 100 à 150 FF par équivalent-habitant◇ et les frais annuels de l'ordre de 10 à 20 FF par équivalent-habitant.
5. L'élimination des boues volumineuses (un million de tonnes par an aux Etats-Unis) et peu denses (2 à 5 % de matières sèches seulement) pose un sérieux problème. Les stations qui avaient pour but l'obtention d'eau potable ont durant longtemps rejeté leurs boues en aval dans les rivières. Tel a été le cas aux Etats-Unis (90 % des stations jusqu'en 1960). La tendance actuelle est de sécher et même incinérer les boues. Voir : Incinération◇.

EQUITOX (néologisme). Produit fictif dont la concentration exprime la toxicité. Un mg/l d'équitox correspond à un effluent dont les substances toxiques immobilisent 50 % des daphnies◇ présentes au bout de 24 h. S'il faut diluer n fois pour limiter l'immobilisation à 50 %, l'effluent est dit contenir n mg/l d'équitox. La toxicité globale d'un effluent exprimée en kg d'équitox par jour sert de base, à partir de 1974 au calcul des redevances perçues par les Agences◇ financières de bassin. La méthode fait l'objet d'une norme française AFNOR, T 90-301.

ÉQUIVALENT-CHARBON (nom masc.). Unité utilisée dans les statistiques énergétiques : tonne équivalent charbon (tec). Elle correspond à une tonne de charbon ayant des caractéristiques précises et en particulier un pouvoir calorifique inférieur de 6880 kcal/kg. Les équivalences sont, en moyenne :

pétrole brut	: 1,3 tec/t
fuel	: 1,5 tec/t
gaz naturel (1 000 Nm3 à 4 200 kcal/Nm3)	: 0,6 tec

ÉQUIVALENT DE DOSE (nom masc.). Voir : Dose◇ absorbée.

ÉQUIVALENT DE POPULATION (nom masc.). Voir : Equivalent-habitant◇.

ÉQUIVALENT-HABITANT (nom masc.). Dénominateur commun des pollutions causées par les populations humaines, les activités agricoles et industrielles dans les eaux de surface. Permet d'exprimer la

charge polluante d'un effluent quelle que soit l'origine de cette pollution. Différentes formules sont appliquées faisant toutes intervenir la DBO◇ mais parfois aussi la DCO◇ et même l'azote ammoniacal et organique (Kjeldahl◇). La base de calcul de l'équivalent-habitant restée longtemps en usage, correspond à 54 g de DBO_5 par habitant et par jour, soit 180 l d'eau usagée par jour avec une charge polluante DBO_5 de 300 mg/l. On estime aujourd'hui que ces valeurs sont trop faibles, vu la consommation et la pollution des eaux dans les grandes agglomérations. On a proposé d'adopter plutôt 75 g de DBO_5 au moins par jour et par habitant. Cette notion d'équivalent-habitant ne tenant pas compte de pollutions autres que celles exprimables en DBO_5, des formules plus représentatives des pollutions industrielles et agricoles ont été proposées, par exemple (formule hollandaise) :

$$\frac{Q}{180}(DCO + 4{,}57\ N)$$

$$\text{ou}\frac{Q}{180}(2{,}5\ DBO_5 + 4{,}57\ N)$$

Q : débit en m3/jour
DBO : demande biologique en oxygène en mg/l.
DCO : demande chimique en oxygène en mg/l.
N : total de l'azote ammoniacal et organique exprimé en mg/l. (méthode Kjeldahl).

La Belgique a adopté en 1974 une unité de charge polluante correspondant à 90 g de matières en suspension, 54 g de DBO, 135 g de DCO et 10 g d'azote susceptible d'être oxydé, correspondant sur la base de 180 l. à des teneurs de 500 mg/l. MES, 300 mg/l. DBO, 750 mg/l. DCO et 55 mg/l. d'azote Kjeldahl. La pollution des eaux en France est de l'ordre de 140 millions d'équivalents-habitants. La répartition des pollutions dues respectivement aux activités industrielles et urbaines (90 millions d'E.H.) n'est pas connue avec précision, mais elle est de l'ordre de 60/40.

ÉRADICATION (nom fém.). Action de déraciner, d'extirper. Enlèvement des algues proliférant dans un milieu aquatique que l'on ne veut pas perturber par l'introduction d'algicides chimiques. L'éradication d'une maladie comme la variole est réalisée pratiquement à l'échelle mondiale. Eradication d'un diptère dangereux comme le *Cochliomya hominivorax* dans l'ile de Curaçoa.

ERG. Unité de travail du système cgs correspondant au travail effectué par une force de 1 dyne dont le point d'application se déplace de 1 cm dans la direction de la force.

ÉROSION (nom fém.). Usure du sol sous différentes actions, soit climatiques (pluie, vent, gel, chaleur), soit hydrologiques, soit à

cause d'interventions de l'homme (agriculture◇, urbanisation◇). L'érosion climatique affecte une fraction importante des terres, en particulier en France, quatre millions d'hectares dans le Sud Est (écoulements en provenance des montagnes) et un demi millions d'hectares exposés à l'érosion éolienne le long des côtes. De nombreuses actions contre l'érosion ont été entreprises, notamment en Afrique du Nord, aux Etats-Unis (Tennessee Valley Authority), en Chine, etc. L'étude de l'érosion des sols fait l'objet des préoccupations de la pédologie◇ et de l'agrologie◇.

ERTS (abrév. américaine). *Earth Resources Technology Satellite.* Voir : Satellite◇.

ESPÈCE (nom fém.). Le concept d'espèce divise les biologistes. La première notion est celle de groupe d'individus affiliés les uns aux autres. Elle apparaît dans le classement des animaux de John Ray au 17e siècle, puis dans le vaste classement des règnes animal et végétal que Carl von Linné publie en 1740. Lamarck, après d'autres, souligne en 1809 la relativité d'un tel rangement puisque les êtres se modifient sans arrêt avec le milieu. Le 20e siècle, s'appuyant sur le développement de la statistique et de la génétique reprend le critère mixiologique déjà esquissé par Buffon : seuls les individus capables de se reproduire appartiennent à une même espèce. « L'espèce est un ensemble d'êtres vivants qui descendent les uns des autres, dont les génotypes sont très voisins (d'où leur similitude morphologique, physiologique et éthologique) et qui, dans des conditions naturelles, ne s'hybrident pas, pour des causes géniques, anatomiques, éthologiques, spatiales ou écologiques, avec les êtres vivants de tout autre groupe. » (P.P. Grassé). « On appelle espèce une population ou un groupe de populations d'individus interféconds (de fait ou potentiellement), isolé du point de vue reproductif d'autres groupes semblables. » (J. Buettner — Janusch).
L'espèce est la dernière catégorie qui intervient dans la taxonomie◇, système de classification des animaux et des végétaux. Elle est précédée (en allant des caractères les plus généraux aux plus particuliers) par le règne, l'embranchement, la classe, l'ordre, la famille, le genre. C'est ainsi que l'homme appartient au *règne* animal, à l'*embranchement* des vertébrés, à la *classe* des mammifères, à l'*ordre* des primates, à la *famille* des hominidés, au *genre* Homo et, enfin, à l'*espèce* Sapiens. L'évolution que l'on assimile volontiers à un processus continu, procède en réalité de manière discontinue en produisant des unités discrètes qui constituent les espèces. Ce processus de formation des espèces, appelé spéciation, est souvent considéré comme la conséquence de l'accumulation de mutations géniques successives et de l'isolement géographique. La mise en évidence au cours des dernières années de techniques nouvelles d'identification des chromosomes oblige à revoir les théories de la spéciation sous l'angle de remaniements chromosomiques capables de créer des barrières reproductives susceptibles d'isoler des groupes d'individus. Les mutations géniques n'interviendraient que pour façon-

ner les espèces isolées par les remaniements chromosomiques (J. de Grouchy).
Combien y a-t-il d'espèces vivantes sur la terre ? Combien sont-elles disparues depuis que la vie évoluée a fait son apparition ? Combien d'espèces sont-elles menacées de disparition et quelles en sont les raisons ? Selon Rhodes, Zim et Shaffer, il existe environ 1 100 000 espèces d'animaux, en grande majorité des types élémentaires et 350 000 espèces de plantes. C'est en réalité un bataillon terriblement décimé puisque 99 % des espèces apparues sur la planète depuis que le flambeau de la vie s'y est allumé, il y a environ trois milliards d'années, n'ont pas survécu aux rigueurs impitoyables de la sélection ou aux loteries aveugles du hasard.
Espèces en voie de disparition. Selon un recensement du Service des faunes terrestres et maritimes des Etats-Unis, datant de 1966, il y aurait en Amérique du Nord, 33 espèces de mammifères, 49 espèces d'oiseaux, 9 espèces de reptiles et d'amphibies, 38 espèces de poissons que l'on peut considérer comme rares ou comme menacées. Selon le *Fonds Mondial de la Nature (World Wildlife Fund)*, les menaces de disparition atteignent 50 sortes de primates, plus de 80 sortes de carnivores (parmi lesquels la moitié de félins dont les tigres◇), une centaine d'herbivores, 17 mammifères marins (parmi lesquels les baleines◇), plusieurs dizaines d'oiseaux (parmi lesquelles des grues et des buses). De son côté, l'UICN◇ publie et tient à jour sous la dénomination *Red Data Book*, toutes les informations concernant les espèces rares ou en danger. Selon le volume I, consacré aux mammifères et qui a fait l'objet d'une révision en 1972, 132 espèces sont menacées d'extinction et 60 autres sont dans une situation qui se dégrade. Quelle part de responsabilité porte l'homme dans cette situation ? Le fait qu'environ la moitié des espèces mentionnées ci-dessus étaient déjà signalées, il y a un siècle comme menacées de disparition, indique que la société actuelle est parfois accusée un peu trop systématiquement de toutes les formes de dégradation. En revanche, certains abus (bébés phoques◇, baleines◇, tigres◇) ont sensibilisé l'opinion publique. Selon l'UICN◇, les dégradations directes infligées par l'homme viennent au premier rang, tandis que les influences indirectes entraînant la disparition ou la dégradation de l'habitat viennent au second rang. La protection et la reconstitution d'espèces menacées de surexploitation ou de mesures de dépeuplement n'est possible que si leur habitat a subsisté, si leur niche◇ n'a pas été occupée par des espèces plus endurantes et si elles ont survécu en nombre suffisant pour être génétiquement viables.
Bibl. : UICN◇, *Red Data Book*, Morges, Suisse.
J. Fisher, N. Simon, J. Vincent, *La vie sauvage en sursis*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Suisse, 1970.

ESPÉRANCE DE VIE (nom fém.). Age que l'on peut espérer atteindre en fonction des statistiques de mortalité spécifique (région, classe d'âge, sexe). Dans la plupart des pays développés, l'espérance de vie à la naissance a augmenté d'environ quatre ans tous les dix ans depuis 1890 (voir fig. 11) jusqu'en 1950. Ensuite, il y a un

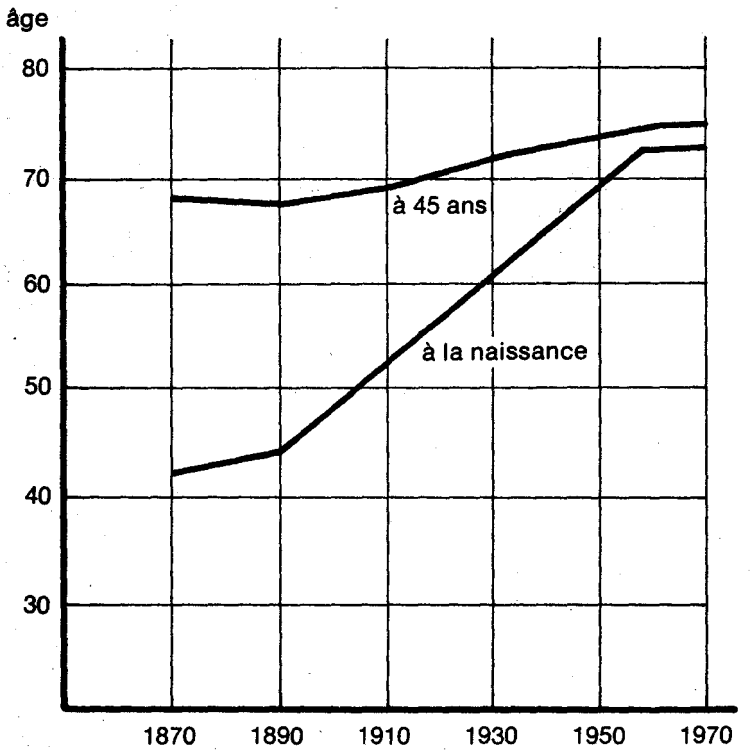


Fig. 11. Evolution de l'espérance de vie en Angleterre.

ralentissement de plus en plus marqué. Pour les adultes, il y a pratiquement stagnation. L'influence sur la mortalité des affections cardio-vasculaires, des cancers et des accidents de la route, intervient certainement dans cette stagnation. Les liens avec la pollution sous ses formes directes ou indirectes (urbanisation, tabagisme) n'ont pu être chiffrés avec précision jusqu'à ce jour. On doit d'ailleurs reconnaître que jusqu'à présent c'est dans les pays industrialisés et réputés pollués que l'espérance de vie est la plus longue, mais il faut tenir compte de la part de la prospérité qui permet de compenser certains effets négatifs (grâce à la médecine préventive, à l'hygiène, à l'efficacité des équipements hospitaliers). Par ailleurs, on estime à sept années, l'allongement de la vie qu'entraînerait la guérison ou la prévention efficace du cancer et des maladies cardio-vasculaires.

Selon les statistiques de l'ONU, l'espérance de vie à la naissance pour les hommes et pour les femmes se présente comme suit :

	Hommes	*Femmes*
Guinée (1955)	26	28
Canada (1967)	69	75
Chili (1960)	55	60
Colombie (1952)	44	46
Guatemala (1965)	48	50
Inde (1960)	42	40
Japon (1968)	69	74
France (1970)	68,4	75,8
Suède (1967)	71,8	76,5
URSS (1969)	65	74

On emploie parfois l'expression *longévité moyenne* comme synonyme d'espérance de vie ou de durée de vie. La longévité◇ exprimant l'âge maximum atteint par une très petite minorité d'une population s'appelle alors *longévité potentielle*.
Bibl. : voir Démographie◇.

ÉTANG (nom masc.). Lac peu profond qui peut être colonisé entièrement par la flore littorale, en particulier, les macrophytes riveraines ; la profondeur dépend de la turbidité puisque la végétation ne peut se passer de lumière solaire. Les étangs ont donc généralement moins de 10 m de profondeur, sont généralement situés en plaine et peuplés de cyprinidés◇.

ÉTHOLOGIE (nom fém.). Terme créé en 1854 par Geoffrey Saint-Hilaire pour désigner l'étude du comportement animal. Deux tendances se sont opposées : la théorie mécaniste avec Loeb, Jennings, Pavlov, Watson et Skinner, la théorie objectiviste à partir de Darwin jusqu'à Lorenz et Tinbergen. Les tendances récentes attachent une grande importance au comportement social des animaux, les échanges d'information et l'ensemble des influences de l'environnement. Elles s'opposent ainsi à l'observation en laboratoire (Pavlov, Skinner). L'importance de cette science a été consacrée en 1973 par l'octroi du prix Nobel de Médecine à Konrad Lorenz, Karl van Frisch et Nikolas Tinbergen. Dans son dernier livre, *Les huit péchés capitaux de notre civilisation*, Konrad Lorenz définit l'éthologie comme une branche de la recherche scientifique qui traite du comportement animal et humain en tant que fonction d'un système. L'existence et la forme de celui-ci sont le produit d'un développement historique survenu dans la phylogenèse◇ et l'ontogenèse◇ qui, dans le cas de l'homme, englobent aussi le développement culturel. L'éthologie est née le jour où les méthodes et questions de Charles Darwin adoptées comme allant de soi par les autres disciplines biologiques, ont été appliquées à la science du comportement des hommes et des animaux. Les observateurs du comportement animal se divisent cependant en écoles selon qu'ils considèrent le comportement comme

essentiellement programmé dans le patrimoine héréditaire ou comme avant tout structuré par l'apprentissage.

ÉTIQUETAGE (nom fém.). Action de munir un produit d'une étiquette. Celle-ci porte habituellement une information succincte : nom du produit, nature, poids. Des actions diverses ont été entreprises (tant du côté des autorités que des associations de consommateurs◇) en faveur de l'*étiquetage informatif*. On entend par là, la présence sur l'étiquette de toute information estimée souhaitable pour l'utilisateur, en particulier en ce qui concerne la composition complète (y compris additifs et colorants), la date de fabrication ou de péremption, les précautions à prendre dans certains cas, etc. Voir aussi : Substances◇ dangereuses◇, AFEI◇.

EUGÉNIQUE (nom fém.). Terme introduit en 1883 par F. Galton (1822-1911), savant anglais cousin de Darwin. Il applique le premier la fonction de Gauss-Laplace à l'étude de la démographie humaine. Il définit l'eugénique comme « l'étude des facteurs qui peuvent élever ou abaisser les qualités physiques et mentales des sociétés futures ».

EULITTORAL (nom masc.). Partie du littoral soumise à la marée et alternativement immergée.

EUPHOTIQUE (adj.). Où la lumière pénètre, rendant possible la photosynthèse◇. La zone euphotique ne dépasse jamais 100 m même dans les lacs les plus transparents. Contraire de dysphotique◇.

EUTROPHE (adj.). Se dit d'une eau riche en matières nutritives (par opposition à oligotrophe◇). Voir : Eutrophisation◇.

EUTROPHISATION (nom fém.). Surfertilisation de certaines eaux continentales ou côtières qui survient lorsqu'un écosystème est de mieux en mieux pourvu en sels nutritifs, en particulier en nitrates et phosphates, qui favorisent la croissance végétale. Il en résulte une diminution de la teneur en oxygène et de l'équilibre du milieu. Les eaux résiduaires urbaines renferment beaucoup de phosphates présents dans les poudres détergentes et les eaux de ruissellement entraînent des engrais◇ utilisés par l'agriculture. Enfin, l'élevage animal, surtout sous ses formes industrialisées, peut coopérer dans des proportions importantes à l'eutrophisation des eaux de surface. L'attention a été portée essentiellement sur le phosphore parce que c'est l'élément le plus facilement contrôlable. Sa présence dans les eaux d'égoûts provient à raison de 30 à 65 % des détergents où il se trouve sous forme de tripolyphosphate de soude. Celui-ci favorise les opérations de lessive, en particulier en machines automatiques, en formant des complexes solubles avec le calcium et le magnesium de telle sorte que l'eau présente les caractéristiques d'une eau adoucie. En outre, les polyphosphates◇ ont une action sur les souillures dures.
L'eutrophisation a surtout affecté les lacs de l'Amérique du Nord

(Lac Erié) et du Canada, de la Suède et de la Suisse, ainsi que les cours d'eau alimentant la mer du Nord. Les mesures préconisées visent notamment à limiter la teneur en phosphates des poudres détergentes, à trouver un substitut satisfaisant ou à ramener à de faibles teneurs les phosphates des rejets d'eaux résiduaires grâce à des épurations adéquates. La limitation qui a été appliquée en première étape dans certains pays était de 8,7 % de phosphore P, ou 20 % de P_2O_5 dans les poudres détergentes commercialisées. En pratique, il y aurait intérêt à différencier les détergents et les teneurs selon les régions, selon la dureté de l'eau. L'utilisation d'adjuvants autres que le tripolyphosphate de sodium a été préconisée, en particulier à l'aide de NTA◇ (nitrilotriacétate de sodium) ou de citrate de sodium. Le NTA forme des complexes forts avec les métaux responsables de la dureté et des produits détergents contenant en général 10 à 17 % de NTA et 4 à 10 % de P_2O_5 ont été commercialisés en Scandinavie et au Canada. Le NTA présente cependant plusieurs inconvénients. On s'est inquiété, en particulier, de la formation de composés solubles et stables avec les métaux lourds, notamment le cadmium. Ces composés sont donc susceptibles de passer au travers des installations d'épuration, ce qui limiterait l'emploi à grande échelle. La Direction de l'Environnement de l'OCDE s'est particulièrement intéressée à ces problèmes et a publié deux rapports en 1973 :
- *Rapport du groupe d'experts sur les détergents ;*
- *Rapport sur les projets agréés de surveillance des eaux dans le cadre de la lutte contre l'eutrophisation.* Ces quatre projets concernent les pays nordiques, les lacs alpins, les Grands Lacs (USA/Canada) et les lacs artificiels ou réservoirs.

EURATOM (nom masc.). Dénomination désignant la *Communauté Européenne de l'Energie Atomique* (CEEA). Centre commun de Recherches groupant plus de 2 000 chercheurs à Ispra (Italie), Petten (Pays-Bas), Mol (Belgique) et Karlsruhe (Allemagne Fédérale). Le 1/7/1967, les exécutifs de l'Euratom, de la CEE et de la CECA ont fusionné dans la Commission des Communautés Européennes et le Conseil des Ministres. L'Euratom s'est non seulement consacré aux problèmes d'environnement liés à l'énergie nucléaire, mais aussi à certains problèmes généraux de pollution (réseaux de mesure, destruction de déchets toxiques, calcul sur ordinateur de la dispersion des effluents) ainsi que de l'établissement d'une banque de données sur ordinateur des composés chimiques (ECDIN◇). Par une résolution du 25 avril 1972, le Conseil des Ministres des Six, a pour la première fois accordé un budget de trois millions d'unités de compte pour les recherches non nucléaires dans le domaine du milieu. Dans le domaine nucléaire, la radioactivité de l'atmosphère (rayons β) est surveillée dans l'Europe des Six par un réseau de 119 stations.

EURYÈCE (adj.). Qui supporte des conditions variables dans des proportions importantes par opposition à *sténoèce* qui désigne le fait de ne vivre que dans des conditions étroitement limitées. On dit de

même *eurytherme* et *sténotherme* lorsque la condition est la température, *euryhygrique* et *sténohygrique* lorsqu'il s'agit de l'humidité, *euryhalin* et *sténohalin* pour la salinité, etc.

eV. Electron volt : énergie acquise par un électron subissant l'accélération due à un potentiel d'un volt. Unité qui exprime l'énergie d'une radiation ou d'un rayonnement◇.

ÉVAPOTRANSPIRATION (nom fém.). Production de vapeur d'eau par l'évaporation et la transpiration des végétaux. On a calculé que certains arbres comme les bouleaux et les épicéas évapotranspirent de la sorte plus de 40 000 litres par hectare et par jour en saison chaude. Les moyennes annuelles sont de 2 000 à 5 000 m^3 par an selon les régions et les espèces dans les régions tempérées.

EXHAURE (nom fém.). Epuisement des eaux d'infiltration d'une mine. Les eaux d'exhaure sont souvent salines.

EXOBIOLOGIE (nom fém.). Biologie des milieux extraterrestres.

EXOSPHÈRE (nom fém.). Limite extrême de l'atmosphère, au-delà de l'ionosphère◇, et où le vide est pratiquement complet. C'est aussi la zone où les molécules peuvent échapper à l'attraction de la pesanteur.

EXPLOSION DÉMOGRAPHIQUE. Voir : Démographie.

F

FACTEUR DE CHARGE. Coefficient utilisé en épuration des eaux et qui exprime la charge en DBO_5◇ par m^3 du bassin d'aération, par rapport à la quantité de matières en suspension (exprimées en sec) contenues dans le même volume unitaire. On parle parfois de *charge organique*. On peut considérer aussi la *charge hydraulique* d'un lit bactérien, par exemple en m^3 par jour par m^2 de filtre : en pratique de 4 (lits à faible charge) à 30 (lits à haute charge).

FACTEUR DE QUALITÉ (FQ). Facteur exprimant pour les irradiations chroniques à faible débit l'action biologique réelle d'un rayonnement particulier comparativement aux rayons X ou gamma. Les principaux ordres de grandeur sont :

rayons β (électrons)	1
neutrons thermiques	5
neutrons rapides	10
protons	10
particules α (hélium)	20

FANNING (mot anglais). Désigne la forme que prend le panache◇ des fumées d'une cheminée dans certaines conditions de stabilité de l'atmosphère.

FAO. *Food agricultural Organization.* Voir : OAA◇.

FAUNE (nom fém.). Ensemble des espèces animales (du globe, d'un continent, d'une contrée, d'une île, d'un pays...). On subdivise aussi la faune en fonction du milieu et des conditions écologiques :
- faune marine ;
- faune du sol ;
- faune des cimes.

La faune des cimes est caractéristique de la couronne des arbres (faune acrodendrique). Celle du sol groupe les animaux de petite taille et en grande partie microscopiques qui vivent dans le sol et

constituent une biomasse◇ importante qui se chiffre en tonnes par hectare. On divise parfois aussi la faune selon les tailles en parlant de macrofaune◇, microfaune◇ et mésofaune◇.

FDA. *Food and Drug Administration.* Créée en 1930 par l'Agriculture Appropriation Act pour reprendre les activités de différentes organisations issues du Food and Drug Act de 1906. A pour but la protection de la santé de la population dans les domaines de l'alimentation et de l'usage des médicaments.
Adresse : DC 20 204 Washington (USA).

FÉCAL (adj.). Qui fait partie des résidus de digestion chez l'homme et les animaux. Voir : Coliforme◇, E Coli◇.

FECHNER, Loi de. Une des lois fondamentales des relations entre les êtres biologiques et les phénomènes physiques, selon laquelle la sensation varie comme le logarithme de l'excitation. Applicable à certaines nuisances comme le bruit◇ et les odeurs◇.

FERMENTATION (nom fém.). Processus d'oxydo-réduction biochimique sous l'action de micro-organismes appelés tantôt ferments, levures◇, diastases, enzymes◇. Selon des travaux récents, les fermentations ne sont pas dues aux micro-organismes eux-mêmes, mais à certains produits solubles de leur métabolisme. La teneur en oxygène sépare la fermentation de la respiration. La première a lieu en l'absence d'oxygène (anaérobiose) ou en présence de doses d'oxygène faibles. Si la teneur en oxygène est très forte, la respiration se manifeste seule. Pour des concentrations intermédiaires, les deux processus se déroulent simultanément. Les fermentations sont utilisées industriellement non seulement dans les industries alimentaires (fermentations alcooliques, lactiques...), mais aussi pour la production d'antibiotiques, de vitamines, ainsi que pour l'obtention des enzymes utilisés en détergence. La fermentation méthanique se produit en milieu très humide et en anaérobiose : marais, eaux stagnantes, digestion◇ des boues d'eaux résiduaires. Dans les installations importantes, le gaz méthane peut être récupéré.

FIANE. *Fonds d'Intervention et d'Action pour la nature et l'environnement,* créé en 1971 par le gouvernement français et doté de moyens financiers de l'ordre de 100 millions de FF en 1973, afin de permettre des actions diversifiées et rapides parmi lesquelles il faut citer celles en faveur du lac du Bourget, de la Lys dans la région lilloise, de la cimenterie de Port-la-Nouvelle, la vallée du Lot, le développement des parcs nationaux et de l'enseignement de la protection de la nature, les prototypes EDF/Renault de voitures électriques, etc.

FILTRE BACTÉRIEN (nom masc.). Voir : Lit◇ bactérien, Epuration◇ biologique.

FIN DU MONDE (nom fém.). Thème favori d'un certain éco-activisme◇ extrémiste. Voir : Jugement◇ dernier.

FISSION (nom fém.). Fission de certains noyaux d'atomes lourds en deux atomes de poids atomiques inférieurs et dont la somme des masses est inférieure à celle de l'atome initial. La réaction est initiée par la capture d'un neutron par le noyau de l'atome fissible et elle donne lieu à l'émission de un à trois nouveaux neutrons. La masse libérée se transforme en énergie selon la formule $E = mc^2$ (c = vitesse de la lumière). Les neutrons libérés allant bombarder des noyaux voisins, ils provoquent une réaction en chaîne. Il faut 3.10^7 fissions par seconde pour libérer un kW. Les fissions de l'uranium naturel ou enrichi (2 à 3 % d'isotope U 235) ou de plutonium sont à la base des réacteurs atomiques construits depuis 1942. Voir : Energie◇ de fission.

FLOC (nom masc.). Ensemble de flocons formés dans l'eau par la réunion et l'agglomération de fines particules.

FLOCULANT (nom masc.). Adjuvant de floculation◇ utilisé souvent pour améliorer le rendement de la coagulation◇ (de là, l'appellation d'aides-coagulants). Parfois minéraux (comme la silice), les floculants sont le plus souvent organiques : ce sont des macromolécules à longues chaînes linéaires ou ramifiées, généralement à caractère anionique ou non ionique. Les premiers floculants étaient naturels (gommes, alginates, amidons). Les floculants synthétiques, de plus en plus fréquemment utilisés (soit isolément, soit en combinaison avec les sels de fer ou d'aluminium, mentionnés précédemment) sont des composés organiques fortement polymérisés, avec des chaînes plus ou moins longues (poids moléculaires de 500 000 à plus de dix millions), renfermant des groupes électrolytiquement actifs (COOH, CH_2OH, NH_2, etc.). Ces chaînes ayant des radicaux positifs régulièrement répartis, facilitent l'accrochage des particules en suspension. On utilise aussi le terme de polyélectrolytes◇, exprimant ainsi que le polymère chargé conduit l'électricité comme un électrolyte.
Tel est le cas de l'acide polyacrylique, les polyacrylamides et leurs dérivés, l'hydroxyéthylcellulose, des copolymérisats d'acides polycarboniques, les polyéthylènimines, etc. Ces polymères sont aussi bien anioniques que cationiques ou non ioniques. Les produits avec groupements anioniques sont utilisés principalement dans l'industrie minière et pour la floculation d'hydroxydes métalliques, tandis que les produits cationiques sont employés plus fréquemment dans l'industrie du papier. Les polyélectrolytes n'interviennent qu'à faibles doses (par ex. 0,05 %) dans des solutions qui sont elles-mêmes utilisées en proportions de l'ordre de 1 ppm. On obtient donc finalement des concentrations en polyacrylamide de 0,0005 ppm, répondant ainsi aux normes les plus sévères même si l'eau est destinée à rentrer dans le cycle de la consommation domestique. Il existe d'ailleurs le plus souvent un optimum d'efficacité correspon-

dant à une concentration déterminée et toute ajoute supplémentaire de floculant est un gaspillage. Les adjuvants de floculation sont aussi utilisés pour améliorer les rendements de filtration des boues. Les floculants ne sont généralement pas corrosifs, mais on déconseille l'acier doux car le fer diminue l'efficacité des polyélectrolytes. Lorsqu'on utilise des électrolytes en poudre, il faut introduire celle-ci en la mélangeant avec du liquide dans une tuyère assurant une bonne dispersion et réaliser ensuite de bonnes agitations (50 à 100 t/mn, 60 minutes). Les floculants sont des produits coûteux dont la rentabilité dépend du bon usage qui en est fait avec des doses faibles. Il en va donc autrement qu'avec les sels de fer ou d'aluminium, qui sont des produits bon marché mais employés à des doses beaucoup plus élevées. Voir : Floculation◇, Coagulant◇, Coagulation◇.

FLOCULAT (nom masc.). Synonyme de floc◇. On utilise cependant plus volontiers le terme de floculat pour des agglomérations en milieu gazeux de particules légères.

FLOCULATION (nom fém.). Formation d'agrégats de particules fines en suspension dans un liquide, agrégats appelés flocs ou floculats. Les termes floculation et coagulation sont fréquemment employés l'un pour l'autre. Dans la pratique cependant, les floculants◇ ont des caractéristiques physiques et chimiques différentes des coagulants◇. Le mécanisme de la coagulation-floculation comporte trois étapes :
1) création d'un micro-floc par déstabilisation de la solution colloïdale ou coagulation proprement dite ;
2) création de macro-floc au départ des micro-flocs, notamment à l'aide d'agitation augmentant les probabilités de rencontre, et de floculants établissant des ponts entre les particules.
3) décantation des floculats.
Voir : Floculant◇, Coagulant◇, Coagulation◇.

FLORE (nom fém.). Ensemble des espèces végétales (du globe, d'un continent, d'une île, d'un pays, d'une contrée, etc.). On confond souvent flore et végétation. La flore est une nomenclature des espèces, la végétation caractérise le tapis végétal global. Une végétation abondante peut très bien être constituée d'une flore pauvre (espèces peu nombreuses et peu diversifiées). Une région rocailleuse peut présenter une végétation apparemment pauvre mais constituée d'une flore riche en espèces.

FLOTTATION (nom fém.). Séparation des matières en suspension dans un liquide en les amenant à la surface, soit par insufflation d'air, soit en accroissant la densité du liquide, soit en formant des mousses appropriées. La flottation est utilisée notamment pour le déshuilage◇ des eaux.

FLUORATION (nom fém.). Voir : Fluoruration◇.

FLUOROSE (nom fém.). La fluorose désigne les affections causées

aux organismes vivants par le fluor. Celui-ci peut intervenir sous de nombreuses formes : solides (fluorures, fluosilicates) ou gazeuses (acide fluorhydrique, tétrafluorure de silicium, acide fluosilicique). Les valeurs limites tolérables (TLV◇, MAC◇) pour les produits gazeux sur les lieux du travail sont de l'ordre de 1 ppm à 0,1 ppm selon la forme chimique et les réglementations nationales. Les valeurs MIC◇ intervenant dans les qualités de l'air ambiant sont généralement inférieures à 10 μ g/m^3 (moyenne sur 24 heures). Ceci correspond logiquement aux normes d'émission que l'on a tendance à fixer à 5 mg/m^3 (à mettre en regard d'une dilution globale de l'ordre de mille fois due à la hauteur de cheminée et à la dispersion due au vent). Ce sont surtout les dégâts agricoles qui ont attiré l'attention sur la nocivité des produits fluorés depuis plus d'un demi-siècle, à proximité des usines d'acide phosphorique et de superphosphates (engrais), d'aluminium mais aussi des petites briquetteries après l'adoption du chauffage au fuel dont la plus haute température favorise la décomposition de l'argile (qui peut contenir plus de 100 ppm de fluor). Les poussières de composés fluorés ou les poussières (silice, craie, etc.) ayant absorbé aisément des gaz fluorés, se déposent sur les prairies et s'accumulent dans les fourrages. L'ingestion de ces fourrages cause une intoxication fluorée chronique des animaux appelée parfois fluorose industrielle. L'inhalation directe ne semble avoir qu'une importance minime. On observe chez les animaux atteints une calcification anormale des os et des dents. Il en résulte une diminution de la production de lait, des pertes de poids, des déformations des membres suite à la raideur. Selon Ferrando et Zundel, les effets du fluor sur les mammifères peuvent être classés comme au tableau XX.

La fluorose peut aussi avoir des origines naturelles même chez l'homme. Les eaux sont naturellement fluorées dans certaines régions du monde et elles ont été et restent parfois consommées telles quelles comme eaux de boisson, notamment aux Etats-Unis où des enquêtes épidémiologiques ont été entreprises dès 1908. Il semble que jusqu'à 8 ppm il n'y ait pas d'autre influence que des taches sur les dents. Aux Indes, des eaux hyperfluorées (plus de 2 ppm), parfois jusqu'à 16 ppm, causent des infirmités invalidantes qui semblent accentuées par les mauvaises conditions nutritionnelles (carence en calcium et vitamines C et D). L'addition modérée de fluor (0,5 à 1,0

	Fluor en ppm ou mg/kg				
Fourrages	5- 20	20- 40	30- 50	40- 100	60- 250
Os	100-1000	1376-3775	2375-3805	3025-6100	4420-15000
Urines	10	5- 15	10- 20	10- 25	15- 100
Effets pathologiques	nuls	nuls	douteux	certains	certains

Tabl. XX. *Effets du fluor sur les mammifères.*

mg/l) dans les eaux de distribution est considérée par contre comme bénéfique pour les dents et a fait l'objet de nombreuses publications.
Bibl. : OMS, *Fluor et Santé,* Monographie préparée en consultation avec quatre-vingt treize spécialistes (médecins et dentistes) de divers pays. Genève, 1972.

FLUORURATION (nom fém.). Addition à l'eau de fluor sous formes de fluorures pour prévenir la carie dentaire, à raison de 0,5 à 1 mg/l exprimé en F.
A fait l'objet de nombreuses études.
Bibl. : OMS, *Fluor et Santé.* Genève, 1972.

F/M (abrév. anglaise). *Food/Biological Mass.* Rapport entre l'alimentation d'un lit bactérien et la masse biologique ou biomasse présente. A la rubrique Epuration◇ biologique, la figure montre l'évolution en fonction du temps d'aération de la nourriture restante et de la masse biologique. Dans un procédé continu on choisit donc un certain rapport F/M de fonctionnement compte tenu de l'aération pratiquée, de la température, du type d'eau résiduaire et de bactérie, du résultat que l'on veut atteindre.

FOG (nom anglais). Terme anglais synonyme de brouillard◇. Désigne des aérosols visibles provenant d'une phase liquide dispersée. La formation se fait usuellement par condensation.

FONDATION DARWIN. Voir : Galapagos◇.

FONDS MONDIAL DE LA NATURE. Dénomination française du *World Wildlife Fund.* Voir : WWF◇.

FONGICIDE ou FUNGICIDE (adj.). Qui tue les fungi◇ et leurs spores. Il existe de nombreux fongicides minéraux (bouillie cuprique, oxychlorure de cuivre) ou organiques (DTMT) ou organo-métalliques (Zineb, Ziram). Intervient dans la protection des cultures, du bois, des peintures. La pluie et le ruissellement peuvent entraîner une partie des fongicides dans les eaux de surface. Or, les composés de métaux lourds sont généralement toxiques pour la vie aquatique même en faibles doses et susceptibles de remonter les chaînes◇ alimentaires. Des restrictions sont imposées donc pour les fongicides les plus toxiques ou dangereux comme les composés de mercure◇. Le rôle des fongicides est cependant très important étant donné l'ampleur des dégâts causés par les champignons parasites aux cultures fruitières, aux vignobles, aux constructions (bois, peintures).

FORÊT (nom fém.). Ensemble d'arbres de grande taille couvrant une surface importante. A l'échelle de la terre, les forêts représentent environ 8 % de la surface totale ou 28 % de la surface des terres. Cette proportion varie fortement selon les régions : plus de 50 % en Scandinavie, 45 % au Canada, 40 % au Brésil, 32 % aux USA, 25 % en France, 7 % aux Pays-Bas et en Grande-Bretagne. Contrairement à

ce que l'on pourrait penser, les surfaces des forêts ont augmenté depuis un demi-siècle dans de nombreux pays européens (15 % en France, 11 % en Espagne et en Italie, 7 % en Suède, 17 % en Grande-Bretagne). La production mondiale en millions de m^3 de bois rond est de 1163 (FAO 1969) dont 34 % en Amérique du Nord, 25 % en URSS et 21 % dans le reste de l'Europe. La France représente 35 millions de m^3, le Canada 107 millions de m^3. La productivité naturelle d'une forêt est de 3 à 8 m^3 par an par hectare. La production annuelle mondiale de pâte à papier◦ s'élève à plus de 100 millions de tonnes. Elle représente donc une fraction importante et régulièrement croissante de la consommation de bois.

L'écosystème forestier est organisé en strates superposées adaptées à l'espace et à l'énergie solaire disponibles, offrant une grande diversité écologique. On distingue ainsi :

- la strate arborescente qui descend du sommet à quelques mètres au-dessus du sol et est alimentée par les racines et le tronc ;
- la strate arbustive qui descend à quelques dizaines de cm du sol ;
- la strate herbacée ;
- la strate muscinale constituée de mousses, lichens, champignons, etc.

Les superficies forestières (près de 14 millions d'hectares) se répartissent en France en :

- 24 % de futaie résineuse ;
- 10 % de futaie feuillue ;
- 33 % de taillis,
- 33 % de surface non productive ou non exploitée.

Les essences comportent 67 % de feuillus (34 % chêne, 15 % hêtre) et 33 % de résineux (12 % pin maritime, 7 % pin sylvestre, 7 % sapin).

La grande majorité des forêts européennes est d'origine artificielle.

La forêt a rempli et continue à remplir ainsi quatre rôles importants :

- régénération d'oxygène au départ de l'anhydride carbonique de l'atmosphère ;
- production de bois ;
- régularisation écologique et climatologique : écoulement des eaux, conservation de l'humidité, maintien des sols vis-à-vis des érosions, filtration des poussières et de certains polluants ;
- refuge pour les animaux et recréation pour l'homme qui reconnaît volontiers la forêt comme un des lieux privilégiés qui lui permet de s'accorder avec la nature.

Cependant, la forêt est aussi menacée, non seulement par l'homme qui l'exploite ou l'éventre pour y faire passer ses routes ou pour y implanter ses habitations, mais aussi par d'autres organismes vivants. Les plus dangereux ne sont pas ici les plus grands mais au contraire les bactéries, champignons, virus, lichens, algues et mycoplasmes, auxquels vient s'ajouter la prolifération de certains insectes. Il faut toute l'énergie et l'ingéniosité de l'homme pour limiter ici les dégâts qui peuvent être considérables. Ainsi en 1961, la défeuillation estivale de certaines sortes de peupliers a réduit la croissance

d'environ 30 % à la suite d'une maladie causée par un champignon. La rouille vésiculeuse a ravagé un million d'hectares de pins aux Etats-Unis. Un champignon parasite est cause du « cœur rouge » de l'épicéa et il provoque des pertes de 10 à 15 %. Les moyens de lutte contre les parasites sont principalement chimiques, mais des recherches en pathologie forestière permettent d'intervenir également au niveau sylvicole, au niveau génétique ou par des moyens biologiques. La régression des forêts, en particulier dans les régions chaudes, notamment les pays méditerranéens, est due aussi aux incendies d'origine accidentelle ou criminelle qui sont devenus particulièrement importants ces dernières années : 26 000 hectares en Corse en 1970, 240 000 hectares de 1960 à 1970 en Provence et en Corse. Il en résulte l'extension inquiétante des garrigues◇ et l'augmentation de l'érosion.

Bibl. : L. Lanier, *Ecologie et pathologie forestières.* Annales de Sciences Forestières, Paris, 1974.
H. Huchon, *Connaissance de la forêt,* 3e éd. Paris, 1973.

FORRESTER, Jay W. Né au Nebraska en 1918. Etudia à l'Université du Nebraska et au MIT◇. Fonda en 1949 le laboratoire des Servomécanismes du MIT et en 1950 le *Digital Computer Laboratory.* Célèbre déjà par ses travaux sur les servo-mécanismes, il publia plusieurs ouvrages sur la dynamique◇ des systèmes et leur étude à l'aide de modèles sur ordinateurs *(Urban Dynamics, Industrial Dynamics).* Auteur notamment de *Worlds Dynamics* (Wright-Allen Press, Mass. 1971) et du modèle *World-3* utilisé par l'équipe Meadows du MIT dans son étude pour le Club◇ de Rome.

FOSSE SEPTIQUE (nom fém.). Fosse utilisée pour les eaux sanitaires et domestiques d'habitations isolées ou de petites collectivités. Les matières fécales et les eaux résiduaires y subissent une fermentation anaérobie du type digestion◇. Quoique très répandues, les fosses septiques ne permettent pas une épuration vraiment satisfaisante, notamment à cause du rejet incontrôlé du liquide dans le milieu naturel, en surface ou en sous-sol.

FOSSILE (adj., nom masc.). Restes et empreintes de végétaux et animaux remontant à des centaines de millions, voire de milliards d'années. La transformation de ces matières organiques à l'abri de l'air a donné la tourbe, la lignite, les charbons, les pétroles et le gaz naturel : ce sont les combustibles fossiles.

FOURIER, Charles. Philosophe et sociologue français (1772-1837) qui a préconisé un nouvel ordre social basé sur des communautés de travail et de vie, appelées *phalanstères.* L'agriculture doit être l'occupation principale des phalanstériens, le travail industriel n'étant qu'une activité secondaire. L'utopisme fouriériste a connu un certain regain d'actualité dans le cadre de la critique écologique de la société industrielle. En particulier, un certain fouriérisme n'est pas absent de la lettre de Sicco Mansholt de février 1972 au Président

Malfatti, ni du manifeste anglais *Blueprint for Survival.*
Bibl. : A. Vergez, *Fourier.* PUF, Paris, 1969.

FOUR SOLAIRE (nom masc.). Archimède avait imaginé de concentrer les rayons du Soleil à l'aide de miroirs sur les vaisseaux romains menaçant Syracuse en l'an 212 avant notre ère, afin de les incendier. Reprise par Lavoisier, puis par Augustin Mouchot, cette idée a été réalisée notamment dans les fours solaires de Mont-Louis et d'Odeillo Font Romeu, dans les Pyrénées Orientales. Construit en 1968 par le Centre National de la Recherche Scientifique, le four français d'Odeillo atteint des températures de 3 500 °C et une puissance de 1 000 kW. D'autres fours de petite puissance (50 kW) existent aux Etats-Unis, au Japon, en Algérie et en URSS.

FQ (abrév.). Facteur de qualité ou efficacité biologique relative (EBR). Exprime les effets biologiques relatifs des différents types de rayonnement (α, β, γ) comparativement aux rayons X ou γ. Permet de convertir les unités de radiation (rad◇) en unité de dose équivalent (rem◇) pour l'homme ou les mammifères en général.

FRAI ou FRAYE (nom masc.). S'applique à l'acte et à l'époque de la reproduction chez les poissons.

FUMÉE (nom fém.). Suspension dans un gaz des particules solides ou liquides (vapeur d'eau) émises par une source à la suite d'une opération de transformation chimique ou physique, en particulier l'oxydation (combustion) ou de réduction (haut-fourneau) et qui a la propriété de diffuser et d'absorber partiellement la lumière. Les *fumées noires* désignent la présence de fines particules de carbone (suies, noir de fumée). Les *fumées rousses* sont constituées de fines poussières d'oxyde de fer produites en sidérurgie par les convertisseurs soufflés à l'air enrichi en oxygène ou à l'oxygène.

FUMIGATION (mot anglais). Voir : Enfumage◇.

FUNGI (pluriel latin) — en anglais : *fungi.* Pluriel de fungus : champignon◇ en latin. Les fungi imperfecti ou champignons imparfaits se reproduisent par voie végétative au moyen de spores asexuées ou simple fragmentation. C'est le cas de nombreuses espèces parasites et moisissures : elles se comptent par milliers. Ils jouent un rôle important dans les décompositions, dégradations et contaminations. La présence de nombreuses spores dans l'atmosphère peut être à l'origine de réactions d'allergie.

FUNGICIDE (adj., nom masc.). Voir : Fongicide◇.

FUSION (nom fém.). Voir : Energie◇ de fusion.

FUTUROLOGIE (nom fém.). Néologisme introduit en 1943 par Ossip-K. Flechtheim. Discipline scientifique qui se consacre à l'étude

du futur. Différentes formes et méthodes se sont développées depuis le Hudson Institute de Herman Kahn jusqu'au rapport du MIT sur les limites de la croissance (Club◇ de Rome). Voir : Jouvenel◇, Jungk◇, Kahn◇.

G

GABOR, Dennis. Né en 1900 à Budapest. Professeur à l'Imperial College of Science and Technology (Londres). Prix Nobel de Physique en 1971 pour ses travaux en biolographie. Membre du Club de Rome. Auteur de *The Mature Society* (1972).
Bibl. : D. Gabor, *La Société de Maturité*. France-Empire, Paris, 1972.

GALAPAGOS. Les îles Galapagos sont situées dans l'océan Pacifique à quelque 1 000 km de la République de l'Equateur qui les a annexées en 1832. Les 13 îles, d'une superficie totale de 7 964 km² constituent une des plus remarquables réserves naturelles de la terre compromise cependant par l'introduction des rats, des chiens, des porcs et des herbivores domestiques. C'est là que Darwin eut l'inspiration de sa théorie de l'évolution en observant les oiseaux et reptiles des différentes îles et en notant leurs différences. La *Fondation Charles Darwin des îles Galapagos* a été créée pour conserver et observer cette survivance unique de la vie sauvage, avec l'aide du *World Wildlife Fund* (WWF◇).

GAMMA (symbole : γ). Micro-gramme (μ g) ou milliardième de kg.

GARRIGUE (nom fém.). Formation buissonnante synonyme de maquis, succédant notamment aux forêts incendiées.

GAZ CARBONIQUE (nom masc.). Voir : Anhydride◇ carbonique.

GAZ NATUREL (nom masc.). Gaz obtenu au départ de gisements naturels (Lacq, Italie, Pays-Bas, mer du Nord). Beaucoup de gaz naturels sont pauvres en soufre et leur utilisation, notamment dans les villes, participe d'une façon considérable à l'abaissement des émissions d'anhydride sulfureux (voir désulfuration◇). Malheureusement, les dimensions des gisements et le niveau des consommateurs limitent les perspectives d'utilisation (10 à 20 années pour les principaux gisements connus).

GÉNÉTIQUE (nom fém.). Etude des lois statistiques de la transmission des gènes. Les mutations◇ génétiques transforment la morphologie et la physiologie des individus. La sélection naturelle élimine beaucoup de mutations défavorables. Mais les mutations peuvent aussi avoir des origines artificielles, chimiques ou radioactives.

GESAMP (abrév. angl.). *Group of experts on scientific aspects of marine pollution.* Organe consultatif composé d'experts des principales organisations internationales concernées par la pollution marine (OMCI◇, OAA◇, UNESCO◇, OMM◇, OMS◇, AIEA◇, ONU◇) afin de donner aux institutions participantes et à la *Commission Océanographique intergouvernementale* (COI) des avis scientifiques sur les problèmes touchant la pollution des mers. Le groupe d'experts a notamment évalué les risques de quelque 450 substances qui forment la grande majorité des matières transportées par mer en vrac ou sous emballage.

GIFAP. *Groupement International des Associations Nationales de Fabricants de Pesticides.* Réunit plus de six cents firmes de onze pays, représentant la plus grande partie de la production mondiale de pesticides◇. Trois groupes de travail étudient :
- les problèmes de santé publique et de toxicologie ;
- les questions réglementaires, techniques, économiques et statistiques ;
- la classification des pesticides.

En outre, des Comités spécialisés se consacrent aux problèmes particuliers :
- Comité technique : Méthodes d'analyse, problèmes technologiques ;
- Comité toxicologique : enquêtes, toxicologie des résidus ;
- Comité transport : problèmes techniques et réglementaires (emballages, étiquetage) ;
- Comité agricole : questions agronomiques en relation avec les pesticides.

Les moyens de recherche des membres permettent des travaux de grande envergure dans ces différents domaines.
Adresse : Square Marie-Louise 49, B-1040 Bruxelles.

GITE AQUIFÈRE (nom masc.). Voir : Nappe◇ aquifère.

GLACES (nom fém.). Les glaces jouent un rôle important mais encore relativement mal connu dans les équilibres ou les modifications des systèmes, en particulier de celui constitué, à l'échelle de la planète, par les continents, les océans et l'atmosphère. Le niveau des océans en dépend, mais les évolutions sont heureusement extrêmement lentes. Les glaces terrestres couvrent une surface de plus de seize millions de km² mais les calottes polaires en représentent 99 %, dont 90 % pour le seul Antarctique. On s'est inquiété du lien existant entre le niveau des océans et les évolutions des calottes glacières. Les changements sont heureusement extrêmement lents

étant liés à des cycles relativement longs (78 et 180 années selon des études danoises récentes) et ne justifiant pas l'alarmisme basé sur une interprétation erronée de l'influence de l'anhydride◇ sulfureux dans l'atmosphère. Certains chiffres n'en restent pas moins impressionnants : la régression glacière des 20 000 dernières années a été accompagnée d'une hausse du niveau des océans de 120 mètres et la glace stockée actuellement dans les calottes glacières représente une couche d'eau supplémentaire d'environ quatre-vingts mètres. Actuellement, la température de la terre est dans une phase de diminution et cette situation se maintiendra vraisemblablement jusqu'en l'an 2 000. L'étude de la neige polaire a permis de vérifier l'évolution de la radioactivité artificielle causée par les essais nucléaires. Avant ceux-ci, l'activité était de cinq désintégrations par minute et par kg de neige. Elle est montée à 30 en 1956 et à plus de 200 en 1963 pour redescendre ensuite (voir radioactivité◇). L'étude des glaces et des neiges du Groenland a porté plus particulièrement sur des polluants d'origine humaine comme le plomb, le mercure et les sulfates. Les teneurs en plomb sont, par exemple, cinq cents fois supérieures aux teneurs naturelles mesurées dans les couches vieilles de deux siècles. La croissance s'est surtout accentuée depuis 1940, coïncidant ainsi avec le développement du parc automobile et l'utilisation de plomb tétraéthyle. Les teneurs en sulfate sont influencées par les sources naturelles (volcans, décompositions organiques), mais ici également, la croissance importante des dernières décennies traduit l'apport des combustibles fossiles et des émanations d'anhydride sulfureux. La glaciologie◇ intervient donc dorénavant dans la surveillance des pollutions globales de la planète.

GLACIOLOGIE (nom fém.). Etude des systèmes glaciaires. Les couches de glace de plusieurs milliers de mètres d'épaisseur renferment le témoignage des conditions climatiques et physiques qui ont régné autour de notre globe durant les dernières centaines de milliers d'années. L'analyse des glaces, en particulier des isotopes et des impuretés, permet de mesurer l'impact des phénomènes historiques naturels et celui des activités humaines telles qu'elles se sont développées à la suite de l'industrialisation (pesticides, plomb, radioactivité). La glaciologie a connu ces dernières années une forte impulsion afin de surmonter les difficultés scientifiques et logistiques de ce type de travaux. Un programme de longue durée dans l'Est de l'Antarctique fait l'objet d'une coopération internationale entre la Grande-Bretagne, l'Australie, les Etats-Unis, l'URSS et la France (Laboratoire de glaciologie du CNRS). Voir : Glaces◇.

GLUCIDES. Substances énergétiques présentes dans les aliments, notamment sous forme de sucres, d'amidons et de féculents. Les glucides simples comme le glucose sont directement assimilables par le système digestif, tandis que les sucres composés et les amidons doivent être transformés par les sucs digestifs. Enfin, certains comme la cellulose ne sont pas attaqués par les enzymes digestifs. La valeur énergétique est de l'ordre de 4 kcal/g. Le langage familier

utilise souvent les termes d'*hydrates de carbone* ou de *sucres* à la place de glucides.

GOLDSMITH, Edward. Rédacteur en chef de la revue britannique *The Ecologist*. Né à Paris en 1928. Co-auteur avec 42 autres savants britanniques du rapport Blueprint◇ for Survival (en français : *Changer ou disparaître, Plan pour la Survie*. Fayard, 1972).

GOUTTELETTE (nom fém.). Petite goutte. Voir : Aérosol◇, Suspensoïde◇.

GRADIENT ADIABATIQUE (nom masc.). Gradient qui exprime la différence de température due à la détente adiabatique d'un gaz. Dans le cas de l'air, la diminution de température avec l'altitude (et la pression décroissante qui lui est associée) est de l'ordre de 1 °C par 100 m. Le régime des températures de l'atmosphère en fonction de l'altitude, selon qu'il est suradiabatique ou sousadiabatique a une grande influence sur l'état d'instabilité ou de stabilité de l'atmosphère et sur la dispersion des polluants émis par les cheminées. Voir : Adiabatisme◇, Cheminée◇, Dispersion◇, Inversion◇, Pasquill◇.

GRAIN (nom masc.). — en anglais : *grit*.
- Particule de dimension moyenne, par exemple, supérieure à 100 microns : un grain de poussière◇.
- Grain de pollen : cellule mâle des phanérogames◇.

GRAM, Hans Christian Joachim. Bactériologiste danois.

GRAM, coloration de : réaction permettant de classer les bactéries en deux catégories selon qu'elles forment avec le violet de gentiane en présence d'une solution d'iode un complexe insoluble dans l'alcool. Sous l'action de l'alcool, certaines bactéries se décolorent (Gram négatif). Si elles restent colorées en violet, elles sont dites Gram positif.

GRANULOMÉTRIE (nom fém.). Analyse des matériaux pulvérulents ou granuleux, voire des fumées, selon leur taille. Les dimensions sont réparties en classes et les proportions en pourcentage du poids de matière. En cumulant les classes et les quantités on obtient une courbe en S qui correspond au pourcentage de poids de matériau retenu sur les tamis successsifs. On déduit de la courbe granulométrique différents critères représentatifs d'un matériau. Les analyses granulométriques de matériaux très fins se font par sédimentation dans un liquide ou lévigation (balance de sédimentation) ou dans un gaz (élutriation), par compteur Coulter, par comptage sur grille ou microscope électronique, etc.

GRAS. Abréviation de *Generally recognized as safe*. Se rapporte à une dose de consommation d'un produit intervenant dans l'alimentation ou d'un médicament, telle qu'elle est renseignée par un organisme officiel comme la FDA◇ aux Etats-Unis.

H

HABITAT (nom masc.). L'écologie attache une grande importance à la notion d'habitat appliquée aux espèces vivantes puisqu'étymologiquement l'écologie◇ est la science de l'habitat (οἶκος), selon le terme créé par Ernst Haeckel◇. Celui-ci désigne l'emplacement où vit un organisme tel qu'on peut le délimiter par les caractéristiques minérales et organiques de son environnement immédiat. Ainsi entendu, l'habitat est synonyme de niche◇ écologique.

HAECKEL, Ernst. Biologiste allemand (1834-1919) qui a créé le terme écologie◇ en 1866, pour désigner la relation d'une espèce vivante, végétale ou animale, avec son environnement, par l'intermédiaire de la place (οἶκος = maison, habitat) qu'elle y occupe (voir : niche◇ écologique). Il enseigna la zoologie à l'Université d'Iéna. La rencontre avec Darwin en 1866 fit de lui un chaud partisan de l'évolution. Il publia notamment l'*Anthropogénie ou Histoire de l'Evolution* (1877) et *Les Preuves du Transformisme* (1879).

HALOPHILE (adj.) Qui se développe en eau salée.

HAUTEUR EFFECTIVE (nom fém.). Hauteur d'une cheminée obtenue en additionnant la hauteur physique et la hauteur supplémentaire obtenue par l'élévation des fumées ou des gaz à la sortie de la cheminée avant qu'ils ne soient rabattus sur le côté. Cette hauteur supplémentaire est souvent appelée hauteur de panache◇ et elle joue un rôle très important dans les calculs de cheminée◇ et de dispersion.

HERBICIDE (adj. et nom masc.). Qui détruit les herbes. Expérimentés durant les années trente dans les cultures de céréales, sur la base notamment des dinitrocrésols, les herbicides se sont fortement développés, avec le chlorate de soude et divers dérivés arsénicaux d'abord, de nombreux produits organiques ensuite (dérivés de l'acide phénoxyacétique sous les formes 2, 4 D et 2, 4, 5 T qui furent utilisés à grande

échelle comme défoliants au Vietnam, triazines utilisées dans le désherbage du maïs, urées substituées, pyridines chlorées). La puissance de certains herbicides (en particulier ceux des deux dernières catégories citées) et leur persistance se répercutent sur l'environnement : toxicité très élevée vis-à-vis du phytoplancton (à des doses de l'ordre du ppb), stérilisation des sols et croissance de l'érosion. La croissance dans l'utilisation des herbicides étant double de celle des pesticides, une attention accrue est portée aux conséquences écologiques de cet usage, afin que le moyen terme ne vienne pas obérer gravement les avantages évidents obtenus à court terme.

HÉTÉROTROPHE (adj.). Qui ne synthétise pas lui-même ses constituants organiques mais a recours à un producteur d'aliments organiques. Par exemple les herbivores.

HISTOLOGIE (nom fém.). Etude des tissus des êtres vivants. On y englobe souvent les cellules comme éléments constitutifs des tissus. L'étude des cellules proprement dite est appelée *cytologie*.

HOMÉOSTASIE (nom fém.). Terme introduit en 1914 par Cannon pour désigner la constance d'un système biologique malgré les variations du milieu extérieur (température, humidité, etc.) et, par conséquent, la capacité d'autorégulation. Celle-ci se fait par l'intermédiaire de corrélations complexes au niveau humoral (hormones) et au niveau du système nerveux. Les vertébrés supérieurs sont des animaux homéothermes◇.

HOMÉOTHERME (adj.) Cas d'homéostasie◇. Régulation interne de la température malgré les variations du milieu extérieur, chez les vertébrés supérieurs (oiseaux et mammifères). La température est comprise entre 35 et 44 °C selon les espèces avec seulement de faibles variations (diurne/nocturne, en particulier).

HORMONE (nom fém.). Substance organique secrétée par une glande appelée endocrine et déversée dans le système circulatoire. Les hormones ne sont pas l'apanage des invertébrés. On en a découvert chez les végétaux, les insectes, les crustacés. L'*endocrinologie des insectes* permet de mieux connaître les mécanismes de reproduction et de croissance, d'étudier l'action des hormones sur le matériel génétique. Afin d'éviter certains inconvénients des pesticides◇, des recherches ont été entreprises sur les hormones naturelles d'insectes et sur la production d'homologues synthétiques. De grands espoirs sont fondés sur l'emploi des hormones dans la lutte◇ biologique. Leur spectre d'action est très étroit, les conséquences de leur usage se trouvent limitées aux buts poursuivis contrairement aux pesticides chimiques classiques dont la toxicité étendue et la persistance atteignent le milieu environnant. Des hormones synthétiques du type œstrogène ont été administrées dans des quantités mal connues aux animaux afin d'en améliorer la croissance et l'engraissement. La presse a largement commenté des incidents dus à la consommation de cous de poulets

qui renfermaient des résidus d'implants aux œstrogènes. Indépendamment des grossissements que de tels événements suscitent, l'attention a été attirée sur les lacunes des réglementations (voire des connaissances tout court) dans un secteur où il existe de nombreuses possibilités de distribution de produits non contrôlés et des tentations de surdosages dans des intentions mercantiles. Début 1974, une première conférence vétérinaire européenne s'est penchée sur ces problèmes en vue de développer une harmonisation de la pharmacie vétérinaire à l'échelle de l'Europe. Les hormones et les antibiotiques sont évidemment au premier rang des préoccupations.

H_2S Voir Hydrogène◇ sulfuré.

HUILE ALIMENTAIRE (nom fém.). Matière grasse d'origine animale ou végétale, liquide à la température ordinaire, mais s'épaississant en dessous de 10 °C. Les principales huiles alimentaires sont végétales : olive, arachide, noix, colza... Au cours de leur fabrication les huiles subissent des opérations d'extraction par solvants, de distillation, de purification, de décoloration, de désodorisation, d'hydrogénation, de recoloration.
Les compositions et qualités des huiles sont donc très variables selon leurs origines et leurs traitements. C'est ce qui justifie un étiquetage◇ renseignant clairement le consommateur. L'échauffement prolongé, au-delà de 200 °C, produit des transformations, oxydations, polymérisations qui peuvent favoriser la formation de substances toxiques ou cancérogènes. Une controverse particulière s'est développée au sujet de l'huile de colza à la suite de l'observation d'un pourcentage anormalement élevé de lésions du myocarde chez des porcs nourris avec des aliments contenant une proportion importante de colza. Ces observations faites notamment au Canada, en Finlande et en France, avaient conduit à mettre en cause l'acide érucique, acide gras à longue chaîne (22 atomes de carbone) que l'on trouve dans les huiles de plantes crucifères (colza, navette, moutarde). Des études sur porcs, souris, rats, chiens, lapins et canards ont confirmé l'apparition de fibres entre les cellules du muscle cardiaque, mais sans provoquer d'accidents mortels. Les doses intervenant ici sont considérablement supérieures aux doses journalières dans l'alimentation humaine. Par ailleurs, un nouveau colza, appelé Primior, contenant dix à quinze fois moins d'acide érucique, a été développé et il représente la quasi totalité des 600 000 hectares cultivés en France. En Italie, le colza fait l'objet d'une vive controverse entre le Comité de coordination des organisations de consommateurs et l'Association générale des producteurs d'oléagineux. Un tribunal de Trévise a même condamné à sept années de prison ferme le plus important producteur d'huile de colza du pays sur la base d'une réglementation assez confuse de la Santé Publique sur le pourcentage en acide érucique.

HUILE USÉE (nom fém.). On estime à deux millions de tonnes la quantité annuelle d'huiles résiduaires de l'Europe des Neuf et environ la moitié est éliminée sans contrôle, intervenant, en particu-

lier, gravement dans la pollution des eaux de surface. La CEE poursuit un effort de coordination des législations permettant de lutter contre ces types de pollution. La crise de l'énergie de fin 1973 a encouragé les initiatives en vue de récupérer la valeur calorifique importante de ces produits résiduaires.

HUMIDITÉ (nom fém.). Désigne la présence d'eau dans un solide mais surtout dans un gaz, notamment l'air. L'humidité exprime la quantité de vapeur d'eau en % de la saturation à la température considérée ou humidité absolue. L'humidité atmosphérique provient de l'évaporation de l'eau des nappes liquides superficielles, de l'évapotranspiration des organismes vivants et de la combustion de l'hydrogène présent, en particulier, dans les hydrocarbures. On utilise parfois le terme d'hygrométrie◇ comme synonyme d'humidité. On qualifie d'hygroscopiques les substances qui absorbent une partie de l'humidité ambiante.

HUMIQUE (adj.).
HUMUS (nom masc.). Terme désignant les « terres végétales » provenant de la décomposition partielle de déchets végétaux et animaux sous l'action de micro-organismes. C'est une substance noirâtre, amorphe et colloïdale entourant des particules de sable, d'argile ou de vase. L'humus forme avec l'argile un complexe très stable dit argilo-humique qui joue un rôle essentiel dans la rétention et la circulation des sels minéraux nutritifs. La structure chimique de l'humus est extrêmement complexe et ne se prête guère à l'analyse cristallographique, aux rayons X ou au microscope électronique. La plus grande partie — 40 à 60 % — est connue sous le nom d'acide humique lié principalement au calcium. Ces teneurs sont d'au moins 50 % de carbone, environ 50 % d'hydrogène et d'azote. Le phosphore s'y trouve sous diverses formes organiques et minérales.
Bibl. : M. Schnitzer, S.U. Kahn, *Humic substances in the environment*. Marcel Dekker Inc., New York, 1972.

HYDRAGYRISME (nom masc.). Maladie due au mercure, qui entraîne des troubles nutritifs, rénaux et neurologiques graves. Voir : Mercure◇, Minamata◇.

HYDROCARBURES (nom masc.). Combinaisons chimiques de carbone et d'hydrogène. On distingue les :
- *hydrocarbures saturés* C_nH_{2n+2} comme le méthane CH_4 présent en grande quantité dans les gaz naturels ;
- *hydrocarbures éthyléniques*, C_nH_{2n} ;
- *hydrocarbures acétyléniques*, C_nH_{2n-2} ;
- *hydrocarbures cyclaniques* ;
- *hydrocarbures aromatiques ou cycliques*, comme le benzène C_6H_6 ;
- *hydrocarbures complexes* : térébenthine, etc.

Le pétrole est un mélange naturel d'hydrocarbures et d'autres composés organiques. Les hydrocarbures présentent trois catégories de dangers pour l'environnement :

1) *pollution atmosphérique*. La combustion incomplète des hydrocarbures, en particulier dans les moteurs à explosion, introduit dans l'atmosphère des villes et des régions industrielles, des teneurs en hydrocarbures imbrûlés de plusieurs ppm. Les différentes sources, à l'échelle mondiale, ont été évaluées pour la période 1965-1967 en millions de t d'hydrocarbures à :

Essences	42,2
Raffinage et pétrochimie	6,3
Evaporation des solvants	10,0
Charbon	2,9
Incinération et divers	26,9
	88,3

Indépendamment du danger propre aux vapeurs d'hydrocarbures, la transformation de ceux-ci (en particulier, les oléfines, éthylène, butylène ;) sous l'action des radiations solaires de 2500 à 5000 Å, donnent des radicaux libres — alkyl et formyl — qui en présence d'oxygène, d'oxydes d'azote et d'ozone sont oxydés en peroxydes. Ceux-ci donnent de l'acide nitrique, du nitrate de peroxyacétyle ou PAN◇ (perocyacetyl nitrate) qui caractérise le brouillard photochimique ou smog◇ californien (Los Angeles◇) que l'on rencontre également à Tokyo et lors d'étés chauds (1973) dans de plus faibles proportions à Rotterdam ou Londres ;

2) *pollution marine*. Les déversements délibérés ou accidentels d'hydrocarbures en mer, principalement de pétrole brut, constituent une grave menace écologique à cause des surfaces considérables qui peuvent être recouvertes par le mince film d'hydrocarbure qui non seulement pollue la faune et la flore marines, mais rompt les équilibres : pénétration de la lumière dans l'eau, absorption du CO_2 atmosphérique, limitation de l'évaporation et de l'entraînement de certains sels marins vers les continents. Voir : Load-on-top◇, Marée◇ noire, OMCI◇, Londres◇, Oslo◇.

3) *risques cancérogènes et leucémiques*. Voir Benzopyrène◇, Leucémie◇.

HYDROCARBURES CHLORÉS (nom masc.).

1. *Solvants chlorés*. Dérivés du méthane (chlorure de méthyle, de méthylène, chloroforme, tétrachlorure de carbone), de l'éthane (chlorure d'éthyle, perchloréthylène, trichloréthylène, 1.1.1. trichloréthane), du benzène et d'autres hydrocarbures. La plupart de ces produits font l'objet de valeurs CMA◇ ou TLV◇. En ce qui concerne l'environnement, le trichloréthylène a fait l'objet de restrictions aux Etats-Unis (Los Angeles Rule 66 et Clean Air Act de 1970) comme susceptible de favoriser la formation photochimique d'ozone (en quantités très limitées, selon des études ultérieures). Néanmoins, le remplacement par du perchloréthylène et du 1.1.1. trichloréthane est encouragé par l'EPA◇ et l'OSHA◇.

2. *Pesticides chlorés*. Pesticides persistants dont la production et l'usage sont limités dans de nombreux pays depuis 1970. Voir DDT◇,

DDD◇, Aldrine◇ Dieldrine◇, Endrine◇, GIFAP◇, Pesticides◇.
3. *Diphényles chlorés* (PCB◇), groupe de substances stables comprenant plus de deux cents composés dont plusieurs sont largement utilisés, en particulier en raison de leurs propriétés diélectriques et leur caractère ininflammable. Leur toxicité persistante a conduit le Conseil de l'OCDE à énoncer de sévères restrictions. Voir : PCB◇.

HYDROGÈNE SULFURÉ (nom masc.). Composé chimique gazeux de formule H_2S, d'odeur désagréable d'œuf pourri, présent dans l'atmosphère au départ d'émissions naturelles (volcans, fermentations anaérobies) que l'on évalue à cent millions de tonnes par an, dont les deux tiers d'origine continentale. Il faut y ajouter la production d'hydrogène sulfuré due aux activités humaines : quelques millions de tonnes en provenance des raffineries de pétrole, des usines de viscose (soie artificielle) et des papeteries. Le niveau naturel de base dans des régions éloignées des sources humaines de pollution est compris entre 3 et 5 μ g/m^3. Le niveau admissible dans l'air ambiant (valeur MIC◇) est de l'ordre de 150 μ g/m^3. Cependant, le seuil olfactif est nettement plus bas, sans doute aux environs de 30 μ g/m^3. Certaines théories attribuent l'odeur de l'hydrogène sulfuré non pas au composé lui-même mais aux composés organiques du type mercaptans◇ qui l'accompagnent toujours en faibles quantités. Or, les mercaptans restent perceptibles au niveau du ppb (10^{-9}). L'hydrogène sulfuré est très soluble dans l'eau (jusqu'à 4 g/l à 20 °C). En milieu acide, l'hydrogène sulfuré se dégage sous forme gazeuse. Les fermentations anaérobies sont la cause de la présence d'hydrogène sulfuré dans les eaux naturelles, présence qui est appréciée traditionnellement dans certaines stations thermales. L'hydrogène sulfuré est perceptible au goût à partir de 50 μ g/l.
En milieu aquatique, la toxicité est variable allant d'une dose léthale◇ de 1 mg/l pour les daphnies◇ à 10 mg/l pour de nombreux poissons. La plüpart des algues sont très sensibles à l'hydrogène sulfuré.

HYDROGRAPHIE (nom fém.).
HYDROGRAPHIQUE (adj.). Branche de la géographie traitant des eaux océaniques et continentales. Bassin◇ hydrographique : superficie dont les eaux de ruissellement sont captées par un même réseau de ruisseaux, rivières, lacs, reliés à un cours d'eau principal.

HYDROLOGIE (nom fém.). Etude de la présence, des caractéristiques et des propriétés des eaux au-dessus, sur et en dessous de la surface de la terre, en s'appuyant sur la physique, la chimie, la géologie et la météorologie. Une décade hydrologique 1965-1975 a été entreprise sous les auspices de l'Unesco.

HYDROPHILE (adj.). Qui présente une grande affinité pour l'eau. C'est le cas, en particulier, de colloïdes◇ qui donnent, avec l'eau, des gels souvent volumineux.

HYDROPHOBE (adj.). Qui ne présente aucune affinité pour l'eau.

HYDROSOL (nom masc.). Suspension colloïdale formée dans les sels avec l'eau.

HYDROSPHÈRE (nom fém.). Ensemble des océans et lacs continentaux, c'est-à-dire du milieu liquide qui recouvre les sept dixièmes de la terre. Selon les profondeurs on distingue :
- la zone euphotique◇ ;
- la zone dysphotique◇ ;
- les régions bathyales◇ ;
- la plaine abyssale◇.

Contrairement à l'atmosphère et à la lithosphère, la quasi totalité de l'hydrosphère fait partie de la biosphère, c'est-à-dire que la vie se rencontre jusqu'aux très grandes profondeurs.

HYDROTIMÉTRIE (nom fém.). Voir : Degré hydrotimétrique◇.

HYGIÈNE (nom fém.). Ensemble d'usages, de pratiques, de règles et de méthodes qui favorisent la santé en limitant les occasions de contaminations ou en diminuant leur influence. Outre l'hygiène familière, transmise principalement par le milieu social et l'enseignement, on peut parler d'une hygiène des climats (rattachée à la bioclimatologie), d'une hygiène du paysage et de l'environnement (aménagement du territoire), de l'urbanisme (communautés urbaines, transports en commun) et de l'habitat (chauffage, éclairage, bruit, aération, etc.). Enfin, l'hygiène concernant aussi l'alimentation, les eaux résiduaires, les déchets, les conditions de travail, elle s'associe directement à la lutte contre les nuisances et à la protection de l'environnement. Sur le plan démographique, l'hygiène est le facteur initial déterminant de réduction de la mortalité et se trouve, pour cette raison, au premier plan des préoccupations de l'OMS◇. L'influence des polluants sur l'état sanitaire d'une population est traitée sous la rubrique épidémiologie◇.

HYGROMÉTRIE (nom fém.).
HYGROMÉTRIQUE (adj.). Etude et mesure de l'humidité◇. L'adjectif hygrométrique est parfois employé comme synonyme d'hygroscopique pour désigner une substance affectée par l'humidité ambiante.

HYGROSCOPIQUE (adj.). Qui est affecté par l'humidité ambiante. Le sel de cuisine est hygroscopique, surtout à cause de la présence de chlorure de magnésium aux côtés du chlorure de sodium.

HYPERTROPHIE (adj.).
HYPERTROPHISATION (nom fém.). Contenant des matières nutritives en quantités extrêmement élevées. Voir : Eutrophisation◇.

HYPOLIMNION (nom masc.). Partie inférieure d'un lac sous l'épilimnion◇ c'est-à-dire suffisamment profonde pour que la tempéra-

ture ne subisse plus que de faibles variations au cours de l'année. Cette zone est isolée de la surface du lac et ses courants sont faibles. La température est comprise généralement entre 4 °C et 10 °C. On y trouve les poissons d'eau froide comme la truite et le saumon. Dans les lacs fertiles ou eutrophes◇, la teneur en oxygène hypolimnique est très faible et l'on rencontre les produits de fermentations anaérobies.

HYPONEUSTON (nom masc.). Peuplement riche en œufs et larves qui se trouve à la surface de la mer concentré dans une couche de quelques centimètres seulement.

IAEA. *International Atomic Energy Agency.* Voir : AIEA◇.

IARC. *International Agency for Research on Cancer.* A publié de nombreux travaux sur les risques cancérogènes de nombreux produits.

IAWPR. *International Association of Water Pollution Research.* Voir : AIRPE◇.

ICBP. *International Council for Bird Preservation.*

ICHTYOLOGIE (nom fém.). Etude des poissons. Branche de la zoologie.

ICRP. *International Commission on Radiological Protection.* Voir : CIPR◇.

ICS. *International Chamber of Shipping.* Publie un *ICS Tanker Safety Guide (Chemicals)* concernant le transport maritime des substances dangereuses.
Adresse : 30-32 St. Mary Axe, London EC 3 A 8 ET.

IDOD. *Immediate 15 min. dissolved oxygen demand.* Voir : DIO◇.

IES. *Institute of Environmental Sciences.* Groupement professionnel d'ingénieurs et d'hommes de science s'occupant des problèmes de l'environnement en vue du bien-être de l'humanité et de l'avancement de l'industrie et des sciences. Publie le *Journal of Environmental Sciences.*
Adresse : 940 East Northwest Highway, Mt. Prospect, IL60056 USA.

IFWT. *International Federation of the Waste Trades.* Voir : BIR◇.

IHD. *International Hydrological Decade.* Décade entamée en 1965

sous les auspices de l'Unesco, afin d'étudier les réserves en eaux de la planète sous leurs différents aspects hydrologiques.

ILE-POUBELLE (nom fém.). Les problèmes des résidus d'une part, le développement des constructions en pleine mer d'autre part (pétrole de la mer du Nord, projets de centrales nucléaires) ont conduit à étudier la construction d'îles artificielles permettant le traitement, le recyclage ou la destruction des déchets. Une firme néerlandaise a développé des projets pour trois types de construction :
- île de 50 ha pour traitement de déchets, centrale énergétique, dessalement d'eau de mer ;
- île de 200 ha servant en même temps de terminal pour le pétrole, implantation d'industries, réparation de navires ;
- île de 1 000 ha, complexe industriel, aéroport.
Chaque type d'île peut être une extension du type précédent. La chaîne de destruction des immondices comporterait :
- une usine d'incinération pour les ordures ménagères et les déchets industriels avec récupération d'énergie ;
- traitement spécialisé des déchets chimiques ;
- traitement des mitrailles sur la base d'une énergie primaire peu coûteuse.
Les investissements pour une île de 40 ha sont estimés à 200 millions de dollars, mais une telle île permettrait le traitement de 1 million de tonnes de déchets par an. La justification de l'implantation en mer repose sur trois arguments principaux :
- limitation des nuisances, certaines émanations comme l'acide chlorhydrique ou l'anhydride sulfureux pouvant être absorbés sans dommage par la surface de la mer ;
- proximité de sources économiques d'énergie primaire ;
- possibilité de servir de base de services pour les plates-formes d'exploitation en mer du Nord.

ILLICH, Ivan D. Né en 1907 à Vienne. Etudes de cristallographie et d'histoire, puis licence en théologie. Devient Recteur de l'Université de Porto Rico. Directeur du CIDOC (Center of Intercultural Documentation in Cuernavaca). S'est surtout intéressé au renouvellement des méthodes d'éducation *(Une société sans école)* mais aussi, depuis la publication du Rapport demandé au MIT par le Club de Rome, des problèmes de la croissance et de l'environnement. La plupart de ses essais — *La Convivialité, Energie et équité* — ont été publiés en français (Seuil, Paris, 1973). Illich met surtout en cause le gaspillage de la société contemporaine et plaide pour une nouvelle frugalité, pour la bicyclette contre l'automobile, pour une nouvelle fraternité qu'il appelle « convivialité » mais qui n'est pas sans rappeler d'anciennes utopies (Fourier◦). Sa pensée est cependant plus floue quant aux moyens à mettre en œuvre pour que le bilan des renoncements matériels soit suffisamment positif. Il ne suffit pas d'écrire, en effet, que « l'exercice de la démocratie est indissociable de l'existence d'une technique à basse consommation d'énergie...

N'importe quelle structure sociale se désintègre au-delà d'un certain seuil de consommation d'énergie. »

ILO. *International Labour Office.* Organisation Internationale du Travail. Voir OIT◇.

IMCO. *Intergovernmental Maritime Consultative Organization.* Voir : OMCI◇.

IMHOFF. Voir : Cône◇ de décantation.

IMMISSION (nom fém.). Présence dans l'atmosphère d'une substance normalement étrangère à celle-ci et susceptible d'atteindre une cible◇ (organisme vivant, sol). L'immission a toujours son origine dans une émission◇ par une source mais on réserve précisément le terme d'émission pour exprimer les quantités à proximité immédiate de cette source (concentration, débit horaire). Les valeurs d'immission sont exprimées par les concentrations en mg/m^3 ou ppm◇ en volume. Elles sont variables selon l'endroit où on les mesure, les circonstances atmosphériques, la durée de la mesure, etc. C'est tout le problème de l'échantillonnage◇. Les réglementations renseignent des valeurs maximales admissibles (MIC◇). Celles-ci sont très variables et il y a lieu de bien vérifier chaque fois sur quelle méthode de mesure elles sont basées. Les valeurs MIC◇ ou MIK◇ (Allemagne) pour les poussières et les principaux polluants gazeux reposent notamment sur des prises d'échantillon d'une demi-heure et prévoient soit une moyenne, soit une valeur maximale accidentelle qui ne peut se produire qu'une seule fois sur un laps de temps donné (2 h ou 8 h, par exemple). Une autre conception, orientée vers le développement des appareillages automatiques de contrôle, suppose un grand nombre de mesures et en déduit deux niveaux significatifs (IWO◇) :
- la moyenne arithmétique de toutes les mesures ;
- la valeur 95 % obtenue lorsqu'on fait figurer sur un diagramme bilogarithmique les fréquences cumulées des valeurs mesurées réparties en groupe ou classes (par exemple de 50 en 50 $\mu g/m^3$). C'est le niveau qui n'est pas dépassé dans 95 % des mesures. Cette méthode

En $\mu g/m^3$	Valeur maximale d'immission	Valeur d'immission
MIK_D (moyenne sur mesures d'une demi-heure)	400	
IW_1 (moyenne arithmétique)		140
MIK_K (maximum atteint une fois sur 2 h)	750	
IW_2 (valeur 95 %)		400

Tabl. XXI. *Valeur VDI◇ (1963) et TA-Luft◇ (1974).*

statistique repose sur un quadrillage de l'environnement de la source polluante et englobe donc l'influence des variations dans la direction des vents, alors que les valeurs MIC recherchent les valeurs maximales atteintes dans la direction du vent.
L'utilisation des deux critères dans la réglementation allemande pour l'anhydride sulfureux permet les comparaisons du tableau XXI (page précédente).
Les valeurs d'immission de nombreux polluants ne sont pas publiées ni même connues. Une règle pratique, parfois recommandée, est de diviser par vingt les valeurs mentionnées pour les lieux de travail (CMA◇, TLV◇, MAC◇).

IMMUNITÉ (nom fém.).
IMMUNOLOGIE (nom fém.). Accroissement de la résistance contre les infections microbiennes ou de la protection d'un organisme vivant. De l'hygiène aux antibiotiques en passant par les vaccinations, l'immunologie est à l'origine de la diminution considérable de la mortalité depuis la fin du 19e siècle.

INC. *Institut National des Consommateurs (France).* Voir : Consommateur◇.

INCINÉRATION (nom fém.). Action de réduire en cendres des déchets : boues d'épuration des eaux résiduaires, déchets urbains ou industriels. L'incinération peut se faire dans des fours rotatifs, dans des fours statiques, dans des fours à lit fluidisé (sable de silice, 700-800 °C) ou encore dans des fours à soles analogues à ceux qui servent au grillage des pyrites ou des blendes. Parfois, on combine le séchage et l'incinération des boues d'épuration avec la combustion de résidus divers (graisses, solvants, matières plastiques) de façon à économiser les combustibles traditionnels. Les installations importantes peuvent comporter des chaudières pour la récupération des calories sous forme de vapeur. Une autre technique, la pyrolyse◇, consiste à produire un gaz utilisable comme combustible. L'incinération est appelée à de grands développements vu la nécessité de détruire les déchets domestiques et parfois aussi, certains produits toxiques. Elle figure en bonne place dans les prévisions économiques des dépenses en vue de lutter contre la pollution, bien que les investissements et les frais de traitement soient particulièrement élevés (les récupérations sont inévitablement limitées) : le coût de l'incinération est de 100 à 180 FF (1974) par tonne de résidus moyens exprimés en sec. Pour les seules boues d'épuration biologique, on cite de 50 à 100 FF par tonne de DBO◇ éliminée.
Bibl. : R.C. Corey, *Principles and practices of incineration.* J. Wiley & Sons, New York, 1969.

INCINÉRATION CATALYTIQUE (nom fém.). Voir : Combustion◇ catalytique.

INDICATEUR BIOLOGIQUE (nom masc.). Organisme végétal ou

animal fournissant une indication d'un niveau même très bas de pollution. Ainsi, les végétaux sont particulièrement sensibles vis-à-vis de polluants comme les composés fluorés ou l'anhydride sulfureux, parfois au niveau du ppb◇ (taches sur les feuilles, par exemple). L'utilisation d'animaux, de poissons en particulier, pour le contrôle des pollutions fait partie des techniques de bio-essais◇. La présence de certains organismes est également l'indication du niveau de pureté ou de pollution du milieu. Tel est le cas du système saprobien de classification des eaux polluées. Voir : Saprobien◇.

INDICE BACHARACH (nom masc.). Indice de noircissement définissant le degré d'opacité des fumées. L'échelle de Bacharach est graduée de 0 à 9 depuis le blanc cassé jusqu'au noir profond. La mesure se fait en aspirant un volume déterminé de fumées au travers d'un papier filtre dont le degré de salissement est comparé aux teintes de l'échelle.

INDICE DE BOUE (nom masc.). Rapport entre le volume en cm^3 ou ml des boues décantées après 30 minutes dans une burette de 1 l et le poids en g des matières en suspension du même échantillon. L'indice de boue est utilisé pour mesurer l'efficacité des décanteurs dans les installations d'épuration◇ biologique des eaux résiduaires.

INDICE DE MOHLMAN (nom masc.). Volume en centimètres cubes de boue décantée après 30 minutes dans une éprouvette graduée d'un litre au départ d'une solution à 1 g/l de matières en suspension. Correspond à un point particulier de la courbe de Kynch◇ qui caractérise la décantation des particules floculées dans les installations d'épuration des eaux résiduaires. L'indice de Mohlman correspond à l'indice◇ de boue d'une solution à 1 g/l.

INDICE DE RINGELMANN (nom masc.). Indice qui permet de définir l'opacité d'une fumée en fonction d'une échelle conventionnelle constituée de plaques opaques d'intensité grise croissante. Elles sont réalisées par des grilles à traits noirs sur fond blanc, les traits occupant respectivement 20, 40, 60 et 80 % de la surface. Les plaquettes sont tenues à bout de bras et comparées au panache.

INDICE D'IODE (nom masc.). Milligrammes d'iode absorbés par 1 g de charbon actif dans un filtrat à une concentration 0,02 N en iode.

INFECTION (nom fém.). Action d'infecter, état de ce qui est infecté. Pénétration dans un organisme vivant de microbes qui perturbent son équilibre. Le terme infestation◇ est réservé aux parasites non microbiens.

INFESTATION (nom fém.). Action d'infester, état de ce qui est infesté. Pénétration dans l'organisme de parasites non microbiens, le terme d'infection étant réservé aux perturbations provoquées par les microbes.

INLANDSIS (nom masc.). Nom d'origine norvégienne qui désigne les glaciers continentaux des régions polaires. Dans le langage courant on parle plus fréquemment de calottes glacières. Écologie des inlandsis : voir Glaces◇.

INS. *Institut National de Sécurité* (Paris).

INSECTICIDE (adj. et nom masc.). Qui détruit les insectes. Les insecticides constituent une des catégories des pesticides◇. Dès le Moyen Age et la Renaissance, l'homme a essayé de se débarrasser de certains insectes à l'aide de substances naturelles (comme le tabac ou le pyrèthre) ou chimiques (comme les dérivés de l'arsenic). La lutte contre le doryphore stimula la recherche d'insecticides chimiques de synthèse, en particulier des organo-chlorés◇ et des organo-phosphorés◇. Un troisième groupe est venu s'y ajouter, celui des carbamates◇, surtout efficaces comme fongicides◇.

INSOLATION (nom fém.). Exposition directe aux rayons solaires. L'insolation est variable de contrée en contrée, selon les conditions climatiques et l'importance de la pollution atmosphérique. L'insolation dans les villes dépend des brouillards et de la turbidité de l'air. Le déficit d'insolation hivernale dans les régions industrialisées d'Europe Occidentale s'élèverait à 50 %. Ce sont en particulier les rayons ultraviolets qui sont filtrés, limitant ainsi leur action bactéricide. Par contre, la lutte contre la pollution atmosphérique a permis d'accroître substantiellement les durées d'insolation d'une ville comme Londres◇.

INTER-ENVIRONNEMENT (nom propre). Principale association belge de protection de l'environnement. Groupe une centaine d'organisations diverses comptant elles-mêmes au total quelque 600 000 membres. L'action d'Inter-environnement s'étend également à l'aménagement du territoire, à l'urbanisme, aux transports, à la protection du patrimoine architectural.
Adresse : rue d'Arlon 25, B-1040 Bruxelles (Belgique).

INTERFÉRON (nom masc.). Substances protéiques découvertes en 1957. Elles apparaissent au cours d'infections virales et provoquent des phénomènes d'interférence biologique.

INVERSION (nom fém.). Phénomène climatique d'inversion du gradient◇ adiabatique de l'atmosphère. Au lieu de diminuer d'environ 1 °C par 100 m d'altitude, il arrive que l'atmosphère ne diminue que de ques dixièmes de degré ou même augmente avec la hauteur au-dessus du sol jusqu'à une certaine altitude. Il en résulte que les vapeurs s'élevant du sol et notamment les fumées polluantes vont subir une détente adiabatique qui va les mener à une température égale à celle du milieu ambiant, empêchant ainsi une élévation ultérieure. L'évolution du phénomène d'inversion peut même, à certaines heures de la

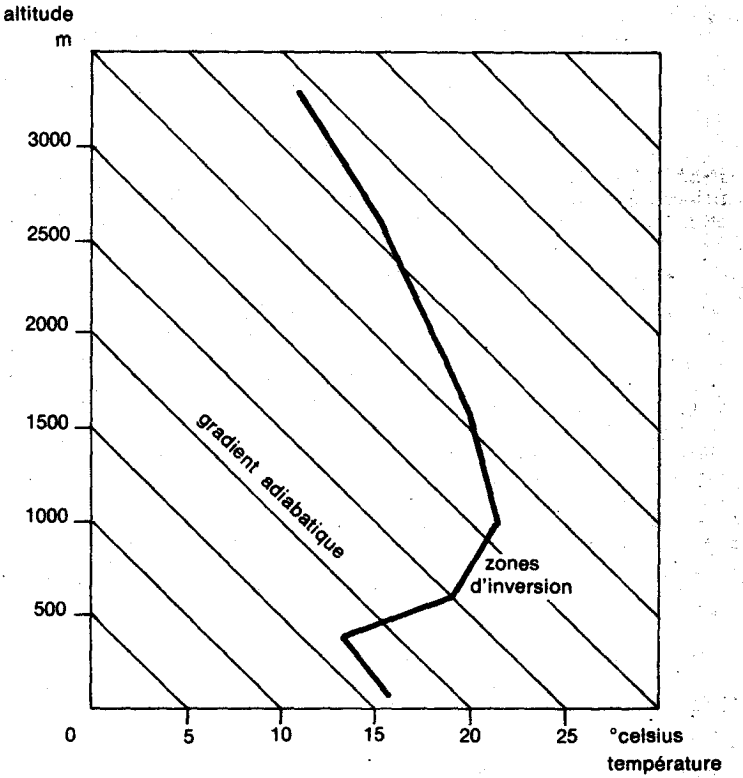


Fig. 12. Exemple de climat californien.

journée, ou dans certaines circonstances, ramener les vapeurs polluantes vers le sol. Tel est le cas de climats californiens comme celui de Los Angeles◇ (fig. 12). La formation du *smog*◇ est essentiellement liée aux phénomènes d'inversion dans des climats froids entraînant des condensations sous forme de brouillard, favorisées par la présence d'aérosols◇ en provenance des sources polluantes. Réciproquement, les inversions sont favorisées par le smog lui-même qui limite l'insolation et, par conséquent, le réchauffement des couches inférieures de l'atmosphère. Les périodes d'inversion correspondant normalement à des atmosphères stables, la concentration des polluants au niveau du sol peut atteindre des niveaux beaucoup plus élevés (dix à cinquante fois) que les moyennes annuelles.

IPT (abrév. anglaise). *Individual perception treshold :* limite de perception individuelle en particulier de perception olfactive établie par un groupe de testeurs. Voir : Odeur◇.

IOCU. *International Organisation of Consumer's Unions.*

IONOSPHÈRE (nom fém.). Dernière couche de l'atmosphère (de 85 à 1 000 km) qui se raréfie considérablement et s'ionise sous l'effet du bombardement cosmique.

IRRADIATION (nom fém.). Exposition aux rayonnements radioactifs, principalement aux rayons α, β, γ et X. La mesure de cette exposition est exprimée en unités rad◇ et rem◇. Voir : Rayonnement◇, Radioactif◇, Dose◇ engagée.

IRRIGATION (nom fém.). Voir : Agriculture◇.

ISMA. *International Superphosphates and compounds Manufacturers Association.* Association internationale créée en 1926 et qui groupe les principaux fabricants d'engrais aux côtés de l'*Association des Producteurs Européens d'Azote* (APEA). Deux groupes de travail concernent directement l'environnement :
- Pollution en provenance de la fabrication des engrais (ISMA/APEA) ;
- Groupe NPK (azote, phosphore, potasse : engrais complexes) sur les problèmes d'environnement liés à l'emploi des engrais.
Adresses : 121 Gloucester Place, London W 1.
130 Faubourg Saint Honoré, 75008 Paris.

ISO. *International Standard Organization.* En français, *Organisation Internationale de Normalisation.* A pour but de favoriser le développement de la normalisation dans le monde : normes sur le bruit, méthodes d'analyse (métaux lourds dans les eaux usées...).
Adresse : 1 rue de Varembé, Case Postale 56, CH 1211 Genève 20.

ISOCONE (adj. et nom fém.).
ISOCONIQUE (adj.). S'applique aux lignes représentant sur une carte les lieux de même niveau de pollution (polluant gazeux en valeur d'immission ou dépôt de poussières par unité de temps).

ITAI-ITAI. Nom japonais d'une maladie due au cadmium◇ et qui évoque les cris de douleur des victimes de cette intoxication dramatique. Celle-ci s'opérait par l'intermédiaire du riz provenant de rizières régulièrement inondées par la rivière Jintsy dans le district de Toyama, rivière qui charriait des effluents riches en cadmium d'une usine à zinc.

IUCN. *International Union for Conservation of Nature and Natural Ressources.* Voir : UICN◇.

IW (abrév. allemande). *Immissionswert* (valeur d'immission◇).

IYF. *International Youth Federation for Environmental Studies and Conservation.* Organise des camps et des groupes de travail. Publie un bulletin et différents documents destinés à la jeunesse.

JK

JAPON. Après vingt années de croissance économique ininterrompue et l'obtention, à la fin des années soixante, d'augmentations annuelles spectaculaires du produit national brut, le Japon s'est trouvé confronté à deux difficultés majeures :
- un développement excessif, parfois même dramatique, des niveaux de pollution ;
- une vulnérabilité excessive vis-à-vis des approvisionnements en pétrole qui représentaient en 1972, 76 % des besoins énergétiques.
Certains liens existent d'ailleurs entre ces deux difficultés, le pétrole importé étant généralement à haute teneur en soufre et les implantations industrielles trop denses favorisant les concentrations en anhydride sulfureux qui se situent souvent à 50 %, voire 100 %, au-dessus des niveaux rencontrés en Europe Occidentale. Le Japon a connu, par ailleurs, une célébrité internationale à la suite des accidents graves causés par des effluents de mercure◇ (Minamata◇) et de cadmium◇ (itai-itai◇). Les efforts de réduction de la pollution reposent sur un programme d'investissements considérables (voir Economie◇ de la pollution). Il faut y ajouter des projets d'implantation de raffineries en dehors du Japon, mais avec des capitaux japonais, dans des régions où l'espace et la densité de la population entraînent moins d'inconvénients directs que dans l'archipel japonais.

JOUVENEL, Bertrand de. Economiste et essayiste né à Paris en 1903, Professeur aux Universités d'Oxford, Cambridge, Manchester et Paris. Administrateur du Centre d'Etudes et de Documentation Economiques, Industrielles et Sociales (SEDEIS). Le nom de Bertrand de Jouvenel est fréquemment associé aux développements récents de la *futurologie* et ses ouvrages récents sont consacrés aux problèmes de la prévision, de la qualité de la vie et de la croissance : *L'art de la conjecture* (1964), *Arcadie, essai sur le mieux-être* (1968), *Du Pouvoir : histoire naturelle de la croissance* (1972).

JUGEMENT DERNIER (nom masc.). Les chapitres 7, 8 et 9 de l'*Apocalypse* de saint Jean décrivent les moments qui précèdent le

Jugement Dernier : « ... toute herbe fut brûlée... le tiers des créatures qui étaient dans la mer mourut... le tiers des eaux fut changé en absinthe et beaucoup d'hommes moururent par les eaux parce qu'elles étaient devenues amères... le jour perdit un tiers de sa clarté, le soleil et l'air furent obscurcis par la fumée d'une grande fournaise. Le tiers des hommes fut tué par ces trois fléaux : le feu, la fumée et le soufre. »
La dégradation de l'environnement est-elle l'annonce du Jugement Dernier ? Ce thème a été abondamment utilisé par la littérature de vulgarisation écologique volontiers alarmiste (*Le Jugement Dernier, La fin du ciel bleu, Avant que nature ne meure,* etc.), ainsi que dans des publications éco-activistes comme le mensuel français *La Gueule ouverte*, la revue « qui annonce la fin du monde ».
Bibl. : G. Rattray Taylor, *Le Jugement Dernier*. Calmann-Levy, Paris, 1970.
J. Maddox, *The Doomsday Syndrome*. Mac Millan, London, 1972.

JUNGK, Robert. Futurologue autrichien. Président de l'organisme de recherche *Mankind 2000* (Londres), Professeur de futurologie à l'Université de Berlin et Directeur de l'Institut de Futurologie de Vienne. Auteur de *Le futur a déjà commencé* (1953).

KAHN, Herman. Né aux Etats-Unis en 1922. Fonde en 1961 le *Hudson Institute* à Croton-on-Hudson dans l'état de New York. Il est surtout célèbre pour ses analyses prospectives sur l'évolution économique et sociale du monde (*L'an 2000*, 1967) et de la France.

kcal (abrév.). Kilocalorie◇, vaut 1 000 calories◇.

KEROGEN (substantif anglais). Hydrocarbure résineux de formule générale $(C_6H_8O)n$ inclus dans les schistes et les sables sédimentaires du Colorado (où est exploitée la mine expérimentale de Parachute Creek) et dans d'autres régions. Chauffés entre 450 °C et 600 °C, ces sables dégagent des vapeurs d'hydrocarbures qui permettent d'obtenir par raffinage, des produits pétroliers. Les réserves du Colorado, de l'Utah et du Wyoming sont estimées à 2 000 milliards de barils d'huile brute. Il s'agit donc de réserves considérables, dont l'exploitation difficile et coûteuse s'avère sans doute rentable vis-à-vis des prix nouveaux du pétrole.

KÉROSÈNE (nom masc.). Fraction pétrolière légèrement plus lourde que l'essence et le naphte. Est utilisée dans les turbines à gaz et les moteurs des avions à réaction.

KILOCALORIE. Quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1°C la température de 1 kilogramme ou 1 litre d'eau à 15 °C sous la pression atmosphérique normale. Equivaut à 1 000 calories◇.

KJELDAHL. Voir : Azote◇ Kjeldahl.

KYNCH. Physicien anglais, auteur d'une théorie sur les phénomènes de décantation ou sédimentation, qui permet de calculer à partir d'essais discontinus le fonctionnement de décanteurs ou épaississeurs continus. La courbe de la hauteur de boue en fonction du temps de décantation comporte plusieurs segments correspondant à des phases caractéristiques :

- phase de coalescence des flocons ;
- phase de vitesse de chute constante ;
- ralentissement de la vitesse de chute ;
- phase finale de compression des couches inférieures sous la pression des flocons supérieurs.

La théorie de Kynch repose sur l'extrapolation des deux phases intermédiaires et s'applique respectivement aux décanteurs à flux vertical et lits de boues fixes d'une part, à flux vertical ou horizontal et fond raclé d'autre part.

Bibl. : Degrémont, *Memento technique de l'eau,* 12e éd. Paris, 1972.

LABORATOIRE INTERNATIONAL DE RADIOACTIVITÉ MARINE. Voir : LIRM◇.

LAC (nom masc.). Surface d'eau stagnante ou quasi stagnante couvrant une cavité généralement profonde. Le terme d'étang◇ devrait être réservé, au moins théoriquement, aux bassins peu profonds qui peuvent être colonisés sur toute leur surface par la flore littorale. Les écosystèmes constitués par de nombreux lacs ont été de plus en plus perturbés au cours des dernières décades. Certains cas sont devenus célèbres :

Lac d'Annecy : menacé d'eutrophisation◇, il a été sauvé par une série de mesures à la fin des années soixante, permettant la réapparition de la faune et de la flore des lacs propres. Une station d'épuration et un égout périphérique ont été construits. Le raccordement de la population est passé de 63 % en 1971 à près de 100 % actuellement.

Lac Baïkal : long de 650 km et profond de 1 700 m, ce lac de l'Extrême-Orient soviétique renferme 23 000 km^3 d'eau douce et représente ainsi une des plus importantes réserves mondiales. Menacé également par la pollution et l'eutrophisation, le lac Baïkal a fait l'objet de mesures très strictes. Tous les riverains, industriels ou urbains, doivent épurer avant rejet les eaux qu'ils ont prélevées et l'on envisage même un collecteur de 100 km pour rejeter directement dans l'Angara, les effluents riches en éléments minéraux.

Lac Erié : long de 400 km, large de 50 à 100 km, le lac Erié est entouré de cités importantes (Détroit, Cleveland, Buffalo), mais aussi de vastes régions rurales. La pêche y a occupé une place très importante au début du siècle : esturgeons, brochets nordiques, ciscos. Ces espèces sont tombées progressivement à quelque 5 % de ce qu'elles étaient autrefois. D'autres espèces moins appréciées mais plus résistantes s'y sont substituées : perches, poissons-chats, carpes... Les causes de ces changements restèrent longtemps controversées jusqu'en 1953 lorsqu'on constata que les larves de phryganes mourraient au fond du lac par manque d'oxygène, expliquant ainsi la disparition

des millions d'insectes éphémères tournoyant au-dessus du lac. Une étude effectuée en 1964 montra que sur un quart de la superficie totale, le taux en oxygène au fond du lac tombait en-dessous de deux millionièmes. Les causes du déficit d'oxygène ont été attribuées à la masse de déchets organiques correspondant à une DBO de plus de 80 000 t. Les bilans en phosphates ont évalué à 27 000 t le débit entrant annuellement auquel s'ajoutent les nitrates. Mais surtout il y a accumulation dans le lac sous la forme d'algues mortes. La prolifération des algues a été suivie depuis 1919. On comptait en 1927, 100 algues par mm^3, en 1945, 800 et en 1964, 2 500. On se trouve donc en présence d'une eutrophisation de très grande dimension.

Bibl. : *Lake Erie Report,* US Dept. of Interior. Fed. Water Commission, Great Lakes Region, 1968.
B. Commoner, *L'Encerclement* (pp. 95-111). Seuil.

Lacs suédois. La Suède possède 96 000 lacs mais les plus importants (Malaren, Vättern, Vänern,...) n'ont pas échappé à la pollution. Un effort analogue à celui du lac d'Annecy, en France, a été entrepris : obligation d'épuration pour les eaux urbaines et industrielles (papeteries), y compris l'épuration tertiaire (phosphates et nitrates), puissantes installations de réoxygénation. On a développé aussi une méthode d'urgence qui consiste à pulvériser du sulfate d'aluminium afin d'entraîner au fond du lac les phosphates en excès et de freiner rapidement l'eutrophisation pour remettre en route le mécanisme d'auto-épuration du milieu.

Bibl. : J. Ph. Barde, Ch. Garnier, *L'environnement sans frontières.* Collection « La Suède en question », Seghers, Paris, 1971.

LAGUNAGE (nom masc.). Equivalent français du terme anglais *lagoonage* qui désigne l'utilisation d'étangs ou de bassins peu profonds pour y faire séjourner des eaux résiduaires, soit afin de stabiliser les débits, soit en vue de réoxygéner les eaux (lagunage aéré).

LAMARCK, Jean Baptiste. Créateur avec Tréviranus de la « science de ce qui est généralement commun aux animaux et aux végétaux » qu'il qualifie de *biologique*, Lamarck (1744-1829) développa une théorie sur l'évolution des êtres vivants, basée principalement sur l'influence des variations du milieu sur le comportement, puis sur la morphologie des organismes (« le besoin crée l'organe » disait déjà Diderot, bientôt corrigé par Lamarck : « l'usage fait naître l'organe »). Lamarck est aussi le premier à avoir introduit la notion de biosphère.

LAPP, Ralph E. Physicien américain né en 1917, a participé au Projet Manhattan qui devait aboutir à la première bombe atomique. Auteur de treize ouvrages, notamment sur les problèmes de l'énergie nucléaire et de la croissance.

Bibl. : R.E. Lapp, *The Logarithmic Century.* Prentice Hall, New Jersey, 1973.

LARDERELLO. Ville italienne du nom de F. de Larderel, Français

qui exploita les dépôts de bore de la région dès 1918. Site volcanique remarquable par son utilisation dès 1904 pour produire, au départ de vapeur sèche géothermique, de l'énergie électrique. La production actuelle est de l'ordre de 3 milliards de kWh, soit une puissance de 350 MW, ce qui correspond à une centrale thermique de moyenne importance consommant 675 t de fuel à l'heure. Voir : Energie géothermique◇.

LARVACIDE (adj. et nom masc.). Qui détruit les larves. Voir : Insecticide◇, Pesticide◇.

LATTES, Robert. Polytechnicien et mathématicien français né en 1927. Travaux de recherches au CNRS et au CEN de Saclay. Membre du Club de Rome.
Bibl. : R. Lattès, *Pour une autre croissance*. Seuil, Paris, 1972.

LAVEUR DE FUMÉES (nom masc.). Appareil fonctionnant par voie hydraulique en vue de retenir les matières en suspension dans un courant gazeux ainsi que, éventuellement, des polluants gazeux. Il s'agit donc de tours de lavage de différents modèles favorisant le contact solide/liquide. On distingue ainsi les appareils à léchage, à pulvérisation, à condensation, à adsorption. Voir : Dépoussiérage◇.

LC_{50}. (abrév. angl.). *Lethal concentration for 50 percent of the animals*. Voir : CL_{50}◇.

LD (abrév. angl.). *Lethal dose*. Voir : DL◇.

LÉGISLATION (nom fém.). La lutte contre les nuisances s'accompagne depuis 1970 d'un important développement des dispositions légales et réglementaires. Indépendamment d'un effort de coordination et d'uniformisation au niveau européen mais dont les effets sont extrêmement lents à se manifester, de nombreuses normes, lois et arrêtés restent nationaux. Les problèmes juridiques qui en découlent sont donc de la compétence de juristes locaux.
Bibl. : A. Grenier-Sargos, *Pollutions et nuisances : problèmes juridiques*. J. Delmas & Cie, Paris, 1973.
F. Carton de Wiart, *Inventaire des lois et règlements belges en matière d'environnement*. Inter-environnement, Bruxelles, 1973.
P. Gousset, *Législation des nuisances*, Dunod, Paris, 1973.

Leq. Niveau acoustique continu équivalent. Le niveau mesuré en dB◇ (A) est corrigé pour tenir compte des fréquences et des durées.

LÉTAL ou LÉTHAL (adj.). Désigne en médecine, un gène dont la présence provoque la non viabilité du fœtus ou du nouveau-né. Par extension, se dit de toute cause de la mort du fœtus avant l'accouchement. Enfin, létal est devenu, en toxicologie, synonyme de mortel. Dose létale (ou léthale) signifie dose mortelle dans les conditions d'exposition définie. Voir : DL_{50}◇.

LÉTALITÉ (nom fém.).
LÉTHALITÉ (nom fém.). Nombre de décès dûs à une maladie donnée exprimé en % du nombre de malades atteints de cette maladie, sur une période donnée. En médecine cependant, la léthalité désigne plus spécifiquement la mortalité due à la présence d'un agent ayant provoqué le décès du fœtus.

LEUCÉMIE (nom fém.). Affection hématologique modifiant profondément la formule sanguine, notamment le nombre de globules blancs. Si les causes de la leucémie restent encore imparfaitement connues, certaines d'entre elles semblent liées particulièrement à des formes de pollution. Ainsi, le benzène et les benzols provoquent des leucémies benzéniques connues depuis longtemps, mais que des mesures préventives ont fortement réduites. On connaît aussi, depuis le début du siècle, le rôle des radiations ionisantes dont de nombreux physiciens et radiologistes furent victimes avant que le phénomène ne prenne à Hiroshima et Nagasaki toute sa dimension dramatique : on y compte encore aujourd'hui sept fois plus de leucémiques qu'à Tokyo. Les traitements par radiations, les examens radiologiques, constituent-ils dans ces conditions, des dangers, ainsi que certains les ont dénoncés ? L'administration de fortes doses sur une partie limitée du corps (traitement du cancer) ne paraît pas augmenter la fréquence des leucémies dans les groupes de malades ainsi traités. L'irradiation de tout le corps par de petites doses d'origines diverses (examens radiologiques, écrans de télévision, cadrans lumineux de montres, proximité d'une centrale nucléaire) a fait l'objet d'une inquiétude croissante, ces dernières années, à la suite de la publication d'ouvrages alarmistes sur l'énergie nucléaire. Cette *radiophobie* paraît souvent ignorer les ordres de grandeur des phénomènes, l'importance des radioactivités naturelles. Par contre, une réaction salutaire a été induite vis-à-vis de certaines indifférences au danger potentiel faible mais cumulatif des radiations, notamment en multipliant les examens radiologiques, les radioscopies de longue durée ou trop fréquemment répétées, en particulier chez les enfants.

LÉVIGATION (nom fém.).
- Réduction d'une substance en poudre impalpable par dispersion dans un liquide.
- Méthode d'analyse granulométrique analogue à la sédimentation mais dans une phase dispersante liquide et en mouvement.

LEVURE (nom fém.). Microorganisme unicellulaire appartenant au groupe des champignons. Certaines levures interviennent dans les fermentations◇. D'autres sont à la base de dermatoses. D'autres, enfin, servent de source de protéines ou de vitamines.

LICHEN (nom masc.). Organisme végétal primitif constitué par l'association épiphytique◇, symbiotique◇ d'une algue◇ et d'un champignon◇. Les lichens se trouvent sur le sol des forêts, les troncs et les branches des arbres, sur la surface des rochers et les pierres des murs.

On les rencontre aussi bien en haute montagne là où toute autre végétation disparaît, que dans les déserts ou les régions arctiques où ils sont broutés par les rennes. Les lichens constituent de remarquables bio-indicateurs de la *pollution de l'air* : ils sont extrêmement sensibles à l'anhydride sulfureux. Une teneur de 0,1 ppm suffit à les faire disparaître. C'est ce qui explique la disparition progressive des lichens au fur et à mesure que l'on se rapproche du centre des villes. C'est ainsi qu'à Lille on dénombrait 21 espèces de lichens sur les arbres en 1900, il en subsistait deux en 1951, aucune en 1973. Cependant, une partie du phénomène doit être attribuée aussi à la sécheresse plus grande des milieux urbains. Les études faites dans différents pays (Belfort, Stockholm) ont confirmé que la pollution atmosphérique est la cause principale, étant donné la sensibilité particulière des lichens. Ceux-ci sont généralement sur un substrat pauvre ou stérile (rochers ou écorces) de telle sorte qu'ils absorbent préférentiellement les impuretés en fonctionnant comme une sorte de filtre. On a trouvé ainsi des teneurs considérables en soufre, même à de grandes distances des sources polluantes : 2 870 ppm à 6 km, 645 ppm à 14 km. Cette particularité de stocker ainsi des substances diluées dans l'air explique également l'accumulation des radioéléments provenant des retombées◇ radioactives. Cette accumulation est favorisée par le sol des toundras qui, très pauvre en éléments nutritifs, mobilise le strontium et le caesium dont les propriétés chimiques sont analogues au calcium et potassium manquants. Le taux s'élève rapidement dans les lichens avec deux conséquences graves : entrée dans un chaîne trophique◇ (les rennes mangent les lichens, les Esquimaux, les Lapons, etc. mangent la viande de renne) et disparition progressive par contamination radioactive perturbant reproduction et croissance.

Bibl. : Ch. Souchon, *Les lichens*. Que Sais-je ? n° 1434, PUF, Paris, 1971.
P. Gascar, *Le présage*. Gallimard, Paris, 1972.
B.W. Ferry and..., *Air pollution and lichens*. Athlone Press, London, 1973.

LIEBIG, Justus von. Chimiste allemand (1803-1873) qui eut une activité considérable, tant en chimie minérale qu'organique. Etablit la *loi du minimum* à propos de l'alimentation en sels minéraux des végétaux et selon laquelle la production de matière végétale dépend essentiellement de l'élément dont la concentration est insuffisante. A eu une grande influence sur le développement de l'usage et de la production des engrais chimiques.

LIMNICOLE (adj.). Qui vit dans les eaux douces ou continentales.

LIMNOLOGIE (nom fém.). Terme créé en 1892 par le Suisse F.A. Forel pour désigner l'application aux eaux stagnantes continentales (lacs) des méthodes de l'océanographie ou de l'océanologie. La limnologie s'intéresse donc à tous les facteurs de la vie dans les eaux stagnantes, tandis que l'on appelle potamologie, la biologie des

eaux courantes. Cependant, le 1er Congrès international de limnologie tenu à Kiel en 1922 a proposé de désigner sous le terme de limnologie, la science de l'eau douce, celle-ci s'appliquant à l'ensemble des eaux continentales ou intérieures, séparées du monde océanique.

LINNÉ, Carl von. Naturaliste suédois (1707-1778), auteur du classement morphologique des plantes ainsi que d'une classification méthodique du monde animal.

LIPIDES (nom masc.). Substances énergétiques présentes dans les aliments, notamment sous la forme de graisses et huiles. Fournissent les acides gras essentiels pour l'organisme. La valeur énergétique est de l'ordre de 9 cal/g. Les lipides se rencontrent sous deux formes :
- les graisses de réserve dont la composition varie selon l'alimentation, le climat, la santé...,
- la graisse protoplasmique dont la composition est fixe.

LIRM. *Laboratoire International de Pollution Marine.* Fondé en 1961 à la suite d'un accord tripartite entre l'AIEA◇, le Gouvernement Français et l'Institut Océanographique de Monaco. Le personnel comprend (1973) six spécialistes et une dizaine d'assistants. Les études en cours au Laboratoire portent essentiellement sur les points suivants :
1) le comportement chimique des radionucléides sous diverses formes chimiques dans l'eau de mer ;
2) la distribution et la fixation des radionucléides par les divers organismes marins ;
3) l'échange de radioisotopes entre le fond de la mer et l'eau du fond ;
4) l'étalonnage et la normalisation de la méthodologie des études de radioécologie marine.
On s'intéresse de plus en plus à l'étude des concentrations de plutonium dans l'océan car celles-ci augmenteront très probablement en fonction des programmes des réacteurs surgénérateurs à neutrons rapides. Ces réacteurs seront sans doute situés près des côtes et les installations de traitement du combustible le seront également. La possibilité de construire en mer des centrales nucléaires implique le rechargement en mer de ces centrales, ce qui contribuera probablement à accroître la pollution. On peut aussi s'attendre à ce que la population augmente davantage dans les régions côtières qu'au cours des décennies précédentes.

LISTE GRISE (nom fém.). **LISTE NOIRE** (nom fém). Noms donnés aux listes de produits qui, sauf accident, ne peuvent en aucun cas (liste noire) être déversés en mer, ou peuvent l'être (liste grise) moyennant certaines précautions et une autorisation spéciale. La liste noire comporte notamment les hydrocarbures halogénés (DDT◇, PCB◇), le mercure◇ et le cadmium◇. Voir : Convention◇ de Londres, d'Oslo.

LISTE POSITIVE (nom fém.). **LISTE NÉGATIVE** (nom fém.). Listes

établies par un organisme responsable national ou international (OAA◇, OMS◇...) et qui mentionnent les substances autorisées (liste positive) ou interdites (liste négative) pour certains usages, en particulier l'introduction dans des produits alimentaires ou cosmétiques. Les partisans des listes positives — en particulier, la plupart des associations de consommateurs — soulignent que l'usage des listes négatives augmente le risque que l'interdiction n'intervienne qu'après une certaine période d'utilisation de produits nocifs. Les listes positives, basées sur la preuve de l'innocuité et de l'utilité, entraînent de leur côté des travaux toxicologiques, tératologiques et carcérologiques considérables, tant sur les produits anciens que nouveaux. Il en résulte un intérêt accru pour une coopération internationale.

LIT BACTÉRIEN (nom masc.). Appareillage constitué de une ou plusieurs grandes cuves circulaires remplies d'un matériau de garnissage (coke, pierre, calcaire, scories, matières plastiques déployées) offrant une grande surface, une bonne porosité et peu friable. Il se crée à la surface du matériau de remplissage une pellicule biologique. Ce film de consistance visqueuse, appelée parfois *zooglée*, contient un nombre considérable de micro-organismes, en particulier des bactéries hétérotrophes, des protozoaires, etc. L'eau à épurer ruisselle sur cette zooglée, tandis qu'un débit d'air apporte l'oxygène nécessaire à la dégradation aérobie des pollutions organiques. Le débit doit être réglé de façon à n'avoir ni lessivage (débit trop élevé), ni obstructions (débit trop lent). Les performances en bon fonctionnement d'un lit de 2 ou 3 m de hauteur correspondent à 0,7 à 1 kg de DBO◇ par m^3 de lit et par jour.

LIT PERCOLATEUR (nom masc.). Voir : Lit◇ bactérien.

LMFBR (abrév. anglaise). *Liquid metal fast breeder reactor*. Voir : Energie◇ de fission.

LOAD ON TOP (expression anglaise). Chargement au sommet. Méthode utilisée lors du chargement et du lavage des citernes de pétroliers, afin de réduire la pollution. Elle consiste à pomper tout le ballast sale et les résidus de lavage des citernes dans une ou plusieurs citernes où ils décantent en séparant l'huile et l'eau. La plus grande partie de celle-ci est pompée par-dessus bord et une cargaison nouvelle est chargée au-dessus *(on top)* de ce qui reste. On estime que près des trois quarts de la flotte mondiale des navires citernes utilisent cette méthode et qu'un million et demi de tonnes d'huile qui autrement seraient déversées en mer, sont ainsi conservées. Cependant, la concentration en huile de l'eau déversée après décantation (la séparation n'est jamais parfaite et il y a émulsion de l'huile dans l'eau) fait l'objet des préoccupations de l'OMCI◇ qui a défini le ballast propre comme étant « ce qui serait déchargé par un pétrolier immobile dans de l'eau calme et propre par une journée claire et qui ne produirait pas de traces visibles d'huile à la surface de l'eau ». Les nouveaux pétroliers sont spécialement équipés afin de rendre le

procédé LOT plus efficace (citernes à fond incliné, serpentins de chauffage, contrôle automatique du taux d'huile et de l'interface).

LOFTING (mot anglais). Désigne la forme que prend le panache◇ des fumées d'une cheminée dans certaines conditions atmosphériques (inversion en altitude).

LOOPING (mot anglais). Désigne la forme montante et descendante que prend le panache◇ de fumées à la sortie d'une cheminée lorsque l'atmosphère est instable et turbulente.

LONDRES (nom propre). Londres est souvent citée soit comme exemple historique (*smog*◇), soit comme cas exemplaire de lutte contre la pollution des eaux (voir Tamise◇), soit pour les conventions◇ sur la pollution des mers qui y ont été élaborées. Dans le domaine de la *pollution atmosphérique*, le Greater London Council a résumé comme suit les résultats obtenus : la spectaculaire diminution de la pollution de l'air a eu un certain nombre de résultats bénéfiques pour la population de Londres, y inclus la réduction de la mortalité et des admissions à l'hôpital en saison de pollution, et une réduction des bronchites dues à la pollution, puisque les périodes de haute pollution sont beaucoup moins fréquentes. La quantité d'ensoleillement en hiver a augmenté à la fois à Londres et dans ses faubourgs, tandis que la fréquence du brouillard semble avoir diminué depuis le contrôle de la pollution. L'augmentation de l'ensoleillement et la diminution du brouillard ont augmenté la visibilité de façon importante. Il est possible que la réduction de la concentration de fumée ait amené un changement local dans la météorologie londonienne : la suppression de la couverture de fumée sur Londres, permettant à plus de soleil d'arriver jusqu'au niveau du sol, conduit à une disparition plus active et efficace des changements brusques de température. Il y a aussi d'autres changements bénéfiques, tels que l'augmentation des espèces de plantes et la réapparition de différents types d'oiseaux. La dépense financière de la communauté a été évaluée à environ 2 francs français par tête, par année, la participation des arrondissements de Londres ayant été approximativement de un franc français. La concentration de fumée a diminué de 80 pour cent depuis 1958 dans le centre de Londres. La concentration de soufre a diminué de 40 pour cent. L'ensoleillement a augmenté de 70 pour cent. Et la visibilité en hiver a été multipliée par trois depuis que la loi est entrée en vigueur. 138 espèces d'oiseaux peuvent maintenant être vus à Londres, alors que leur nombre en était, il y a 10 ans, inférieur à la moitié.
Bibl. : De nombreuses références figurent dans les publications du Greater London Council, The County Hall, London SE1.

LONGÉVITÉ (nom fém.). Durée de la vie. On distingue la *longévité moyenne* ou espérance◇ de vie et la *longévité potentielle*. Celle-ci exprime l'âge maximum qu'une espèce peut atteindre même si elle ne bénéficie qu'à un seul individu. Elle est estimée pour l'homme à 109

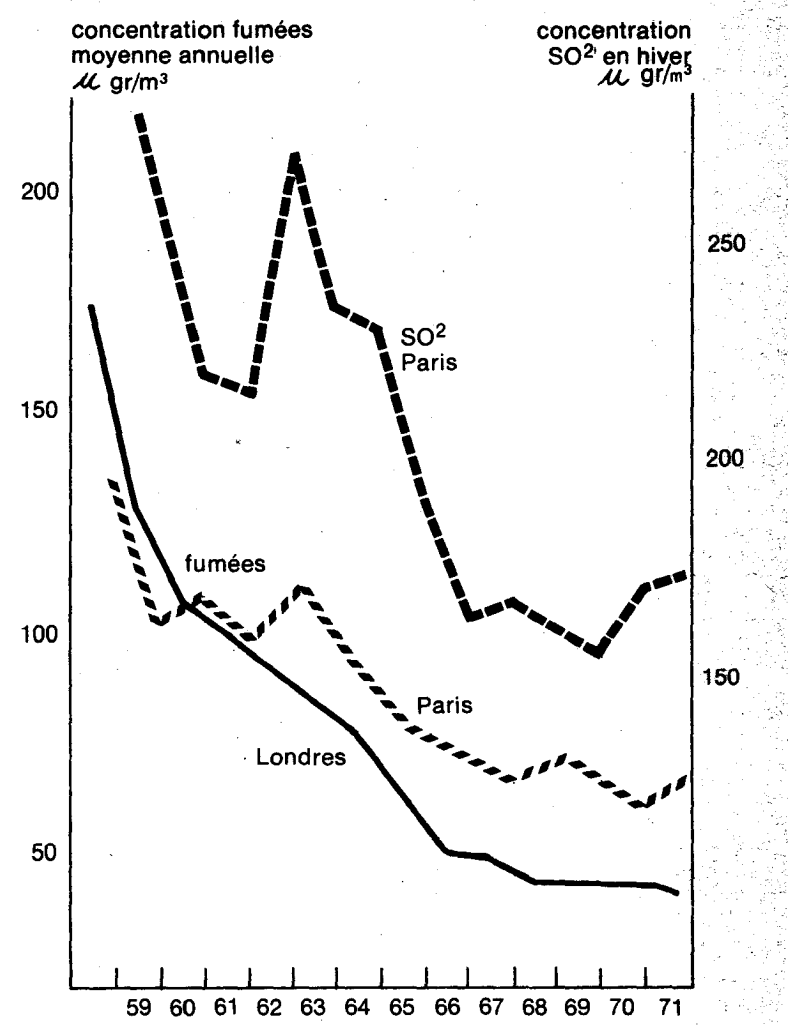


Fig. 13. Diminution de la teneur en fumées des atmosphères londonienne et parisienne.

ans environ vis-à-vis d'une espérance de vie d'environ 70 ans dans les pays industriels. Des longévités beaucoup plus importantes sont régulièrement rapportées dans des pays comme l'Equateur où l'on parle d'une « vallée des centenaires » (120 à 140 ans) ou des régions d'Asie (Caucase, Himalaya, Yakoute). Le gérontologie se préoccupe de détecter les causes réelles de la longévité, sur la base notamment des développements récents de la biologie moléculaire et de l'histologie. On se trouve intrigué par certains aspects particulier de la longévité :

- elle ne semble pas croître dans le monde, alors que la longévité moyenne a cru considérablement ;
- elle est l'apanage de régions où les conditions sanitaires ne sont pas précisément exemplaires ;
- l'alcool et le tabac ne semble pas proscrits des régimes alimentaires des super-vieillards, bien au contraire.

Il importe évidemment de comparer longévité potentielle et longévité moyenne, afin de mesurer le degré de sélection naturelle qui s'est impitoyablement exercé.

LORENZ, Konrad (1903). Spécialiste autrichien de l'éthologie animale. Directeur de l'Institut Max-Planck d'étude comparative du comportement à Seewiesen en Bavière. Auteur de *L'Agression, une histoire naturelle du mal* (Flammarion, Paris, 1969) et *Essais sur le comportement animal et humain* (Seuil, 1970). Prix Nobel de Médecine 1973. Etudiant les phénomènes d'agressivité chez les oiseaux, les poissons et d'autres animaux, Lorenz a mis en évidence l'importance des problèmes de territoire et leur analogie chez l'homme. Dans un nouvel ouvrage, intitulé *Les huits péchés capitaux de notre civilisation* (Flammarion, 1973), Konrad Lorenz aborde les grands problèmes de l'homme moderne à la lumière de ses études éthologiques : le surpeuplement, les armes nucléaires, la dévastation de l'environnement, la dégradation génétique, etc.

LOS ANGELES (nom propre). Lorsqu'en 1542, Juan Rodriguez Cabrillo accosta le premier dans la baie qui abrite maintenant Los Angeles, il la baptisa aussitôt « Bahia de los Humos » ce qui veut dire la Baie des Fumées. Evidemment, la concentration dans cette cuvette d'une population de 7 millions d'habitants utilisant 3 millions de véhicules automobiles, consommant quelque vingt millions de litres d'essence et de gasoil par jour et produisant ainsi 9 600 tonnes d'oxydes de carbone, 1 000 tonnes d'hydrocarbures et 300 tonnes d'oxydes d'azote, rend la situation véritablement dramatique, d'autant plus que le climat sec, chaud et ensoleillé favorise des réactions photochimiques donnant ce que l'on appelle le smog◇ oxydant type Los Angeles avec formation de PAN◇. Les inversions◇ sont favorisées par le relief et le climat, de telles sorte que Los Angeles (cuvette entourée de collines) est plongée plus de 200 jours par an dans le brouillard. C'est aussi un cas où le smog persistant amplifie lui-même l'état d'inversion de température que seul le vent peut modifier.

Bibl. : L.J. Fuller et al., *Profile of Air Pollution Control in Los Angeles County*. Los Angeles County Air Pollution District, 1967.
B. Commoner, *L'Encerclement*, pp. 67-81. Seuil, Paris, 1972.

LOT (abrév. anglaise). Voir : *Load◇ on top*.

LUTTE BIOLOGIQUE (nom fém.). La toxicité, le manque de sélectivité, la persistance, l'accumulation dans les chaînes alimentaires, la résistance croissante de beaucoup d'insectes, tels sont les inconvénients que l'on reproche aux biocides de synthèse. La lutte biologique a pour but d'utiliser des moyens qui diminuent la croissance des espèces nocives pour l'agriculture jusqu'à atteindre un effectif correspondant à un seuil admissible de nocivité, tout en s'insérant dans le milieu naturel sans le perturber davantage. Il s'agit donc d'accroître la mortalité et de diminuer la natalité. Les taux naturels de mortalité sont considérables. Il suffit donc d'une modification relativement minime pour que la population croisse dangereusement ou régresse fortement. Une telle technique n'est pas nouvelle puisqu'elle remonte à 1888 avec l'introduction de coccinelles et depuis lors plus de 160 applications sont réputées avoir réussi. En France, l'Institut National de Recherches agricoles poursuit des efforts dans le même sens. D'autres travaux, soviétiques en particulier, portent sur des insectes oophages, c'est-à-dire qui s'attaquent aux œufs. On a développé et commercialisé en France un insecticide bactérien faisant agir des micro-organismes pathogènes. La diminution du coefficient de natalité de certaines espèces indésirables a été réalisée en stérilisant des mâles au cobalt-60. On cherche à mettre au point des substances chimiostérilisantes ou des substances radioactives susceptibles d'induire des mutations léthales ou encore des attractifs sexuels permettant de détruire les mâles avec des moyens chimiques mais en usage très local. Enfin, les études endocrinologiques encouragent l'emploi d'hormones◇.

Bibl. : F. Ramade, *Eléments d'écologie pratique*. Adiscience/Mc Graw Hill, Paris, 1974.
E. Biliotti, *La lutte biologique*, dans *L'écologie contre les nuisances pour la conservation de la nature*. Le Prat, Paris, 1974.

LWR (abrév. anglaise). *Light water reactor*. Voir : Energie◇ de fission.

M

MAB (abrév. anglaise). Sigle du programme. *Man and Biosphere L'homme et la biosphère,* entrepris par l'UNESCO◇ en 1971.

MAC (abrév. anglaise). *Maximum allowable concentration.* Voir : CMA◇.

MÂCHEFER (nom masc.). Scorie provenant de la fusion de matières minérales.

MACROBIOTIQUE (adj.). Terme d'origine Zen qui est appliqué à un type d'alimentation basé sur le rejet des engrais et additifs chimiques et une certaine conception philosophique de la nutrition. L'étiquette peut couvrir des choses très différentes. Il existe dix types de régimes diététiques Zen, tous composés essentiellement de légumes et de céréales, en proportions variables, et pauvres en liquides. On essaie un régime après l'autre jusqu'à ce que l'on découvre celui qui convient, qui procure un sentiment de bien-être et met à l'abri des maladies. On déconseille, en même temps, tout recours à un avis médical. L'Association Médicale Américaine a mis sérieusement le public en garde contre les dangers d'une telle alimentation très mal équilibrée, susceptible de causer de l'anémie, de l'hypocalcémie, des troubles rénaux. Si les pratiques alimentaires occidentales sont loin d'être exemplaires, l'adoption aveugle de pratiques traditionnelles, issues parfois de certaines formes de sous-nutrition et le refus de la médecine scientifique méritent certainement de tels avertissements.

MACROFAUNE (nom fém.). Utilisé par opposition à microfaune◇ pour désigner notamment les organismes de la faune du sol, tels les vers de terre, les larves, les rongeurs. Certains réservent le terme de mésofaune◇ aux dimensions intermédiaires comme les larves et les vers.

MACROPHYTE (nom fém.). Groupe de plantes aquatiques d'une certaine taille, submergées, flottantes ou palustres, par opposition

aux microphytes composées d'algues, de bactéries et de champignons. L'eutrophisation◇ favorise le développement non seulement des algues, mais aussi des macrophytes qui colonisent les eaux lacustres avec le vieillissement des lacs◇.

MACROPORES (nom masc.). Pores de diamètre supérieur à 1 000 Å, d'une matière absorbante, par ex. le charbon actif.

MADDOX, John. Physicien anglais. Depuis 1966 jusque 1973, rédacteur en chef de la célèbre revue britannique *Nature* dans laquelle il a pris vigoureusement position contre un certain éco-activisme et contre les interprétations excessives du rapport du Club◇ de Rome. Cette attitude a fait l'objet d'un ouvrage vigoureux sur le « syndrôme du Jugement Dernier ».
Bibl. : J. Maddox, *The Doomsday Syndrome*. Mac Millan, London, 1972.

MAGNÉTOSPHÈRE (nom fém.). Zone d'influence du magnétisme terrestre.

MAK. *Maximale Arbeidsplatz Konzentration.* Norme allemande (VDI◇) des concentrations admissibles sur les lieux de travail. Voir : CMA.

MALADIE PROFESSIONNELLE (nom fém.). Maladie ou affection trouvant son origine dans les activités professionnelles : respiratoire (silicose, asbestose), cutanée, cancérogène, etc. La médecine du travail qui s'occupe particulièrement des maladies professionnelles apporte une expérience considérable sur l'épidémiologie des polluants ou de matières contaminantes utilisées à doses réduites (additifs, colorants...). Dans un pays comme la Belgique, on comptait en 1972 quelque 56 145 cas reconnus. Ce nombre s'est accru considérablement depuis 1966 (6 600 cas) à la suite d'une nouvelle législation sur la surveillance médicale des travailleurs. Les pneumoconioses représentent 96 % du total. Les intoxications par le plomb s'élèvent à 415, celles par le chrome à 440. Les radiations ionisantes n'interviennent que dans 15 cas ou 0,03 %.
Bibl. : Commission des Communautés Européennes, *Notices d'information médicale sur les affections figurant dans la liste européenne des maladies professionnelles.* Luxembourg, 1973.

MALATHION (nom masc.). Organophosphoré◇ analogue au parathion◇, mais cent fois moins toxique pour les animaux à sang chaud et deux à quatre fois moins toxique pour les insectes :
- dose fatale pour l'homme : 0,8 g/kg de poids ;
- pour les animaux domestiques : 50 à 200 mg/kg de poids ;
- pour les poissons : 5 à 10 mg/l pour la plupart des espèces.

MALTHUS, Thomas Robert (1766-1834).
MALTHUSIANISME (nom masc.). Economiste anglais célèbre pour

son *Essay on principle of population*. Malthus avait déduit du recensement de la population des Etats-Unis que celle-ci peut doubler en 25 ans et qu'on est donc en présence d'une progression géométrique (ou d'une fonction exponentielle si l'on exprime la croissance en taux annuel : ici environ 3 %). En regard, Malthus faisait figurer la croissance linéaire ou progression arithmétique des ressources alimentaires. Appliquée à la population du Royaume Uni, cette théorie donne les résultats suivants : une population de 10 millions d'habitants en 1800 devrait passer à 672 millions, en 1950, tandis que les ressources alimentaires ne passeraient que de 10 à 70.
A court terme, la théorie de Malthus attirait l'attention sur le changement qui s'opérait dans la croissance démographique de la Grande-Bretagne qui, du taux dérisoire de 0,2 % entre 1710 et 1760, passait à 1,1 % en moyenne de 1760 à 1860. Quoique lente et modeste à nos yeux d'aujourd'hui, cette poussée démographique allait être confrontée à une série exceptionnelle de mauvaises récoltes de 1789 à 1814. Cependant, quelques dizaines d'années plus tard, la situation s'est sensiblement améliorée, malgré les rançons de la première révolution industrielle, démentant ainsi la crainte exprimée par Malthus dans la cinquième édition de l'Essai, en commentant les résultats des deux premiers recensements effectués en Angleterre en 1800 et 1810 : « Le rapport entre la population de 1800 et celle de 1810 est tout-à-fait extraordinaire pour un pays riche et bien peuplé... S'il continuait, il doublerait le nombre des habitants en 55 ans. C'est un taux d'accroissement qui dans la nature des choses, ne peut être permanent. » En réalité, la population du Royaume-Uni croîtra de 10 millions en 1800 à 55 millions en 1970, auxquels il faut ajouter 17 millions d'expatriés. Les craintes de Malthus seront heureusement démenties en ce qui concerne les ressources. Le travailleur qui en 1800 devait peiner deux ou trois heures pour avoir de quoi acheter un pain d'un kilo, l'obtient aujourd'hui après dix-huit minutes de travail à peine. L'énergie — charbon d'abord, pétrole ensuite — a fait son entrée dans le destin de l'homme. L'élévation du niveau de vie entraîne une limitation progressive de la natalité. Le modèle de Malthus paraît donc entièrement dépassé, réduit à ne plus susciter qu'un intérêt rétrospectif. En réalité, une grande partie du monde continuait à vivre dans une situation analogue à celle de l'Europe au XVIII[e] siècle, c'est-à-dire dans une quasi-stabilité numérique assurée par les assauts réguliers des famines et des épidémies. L'amélioration de l'hygiène et de l'équipement sanitaire amorce en 1920 une poussée démographique qui atteint en 1970 environ 2,6 %, soit un doublement en moins de trente ans. Un cri d'alarme est lancé, en particulier au 1[er] Congrès Mondial de la Population de 1954, sur la base du premier recensement mondial (sauf la Chine) réalisé en 1950. On mesure que durant la dernière décennie du siècle (1990 à 2000), il naîtra plus d'hommes que le monde entier n'en comptait au moment où Malthus écrivait son *Essai*. Celui-ci n'en redevient pas moins actuel, puisque les ressources de la terre — les surfaces de terres agricoles, en particulier — paraissent approcher cette fois véritablement de leur limite et les succès de la Révolution◇ Verte ne

constituent, au dire même de leur promoteur Norman Borlaug◇ qu'un bref répit dans la lutte contre la faim dans le monde. La détérioration de l'environnement, le gaspillage, la crise de l'énergie sont venus remettre au premier plan de l'actualité, la crainte de la rareté que Malthus avait évoquée dans son *Essai* et de nouveaux auteurs ont pris la relève : P. Ehrlich◇, Jay W. Forrester◇, Dennis L. Meadows◇, aidés des puissants moyens de l'ordinateur et l'on a même dit qu'avec *World Dynamics* de Forrester, nous avons l'*Essai* du XX^{e} siècle que Malthus aurait écrit aujourd'hui. Ce que Marx pensait de l'*Essai* n'est pas sans analogie avec ce que certains peuvent penser aujourd'hui, en d'autres termes, du Rapport du Club◇ de Rome : « Prenez, par exemple, le livre de Malthus sur la *Population*. Dans sa première édition, ce n'était qu'un pamphlet à sensation, et du plagiat du début à la fin. Et pourtant quelle impulsion ne fut pas donnée à la race humaine par ce libellé ! » (Marx, *La pauvreté de la philosophie*.)

Bibl. : J.M. Poursin, G. Dupuy, *Malthus*. Seuil, Paris, 1972.
H.S.D. Cole, Ch. Freeman, M. Jahoda, K.L.R. Pavitt, *L'Anti-Malthus*. Seuil, Paris, 1974.

MANSHOLT, Sicco. Agronome et homme politique néerlandais, ministre de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation (1945-1946), délégué aux Nations unies, instigateur du *Plan Mansholt* sur l'agriculture européenne (1953), Vice-Président de la CEE (1958-1967) et la Commission des Communautés Européennes (1967-1972). Après avoir pris connaissance en décembre 1971 du rapport du Club◇ de Rome, Sicco Mansholt écrit sa lettre du 9 février 1972 au Président Malfatti dont la presse et l'opinion publique s'emparent quelques semaines plus tard. C'est un cri d'alarme contre la croissance économique, un plaidoyer pour une réorientation de l'économie et de la vie sociale, même en mettant au service de la nouvelle utopie◇ des moyens inévitablement autoritaires.

Bibl. : *La lettre Mansholt, réactions et commentaires*. J.J. Pauvert, Paris, 1972.
S. Mansholt, *La Crise*. Stock, Paris, 1974.

MARAIS (nom masc.). Surface peu profonde d'eau stagnante, envahie par la vase et la végétation aquatique verticale. Les marais peuvent constituer des milieux caractéristiques ayant leur originalité propre mais qui ne sont pas nécessairement adaptés aux critères sanitaires.

MARCUSE, Herbert. Philosophe allemand, né à Berlin en 1898, professeur à l'Université de Californie depuis 1965. Sa critique marxiste de la société industrielle de productivité s'est trouvée relancée par le débat sur la pollution et la croissance. Un débat entre Herbert Marcuse et Sicco Mansholt sur le thème *Ecologie et Révolution* eût lieu à Paris le 13 juin 1972 et a été publié par *Le Nouvel Observateur*.

MARÉES (nom fém.). Mouvements oscillatoires du niveau de la

mer, dus pour les trois quarts à l'attraction de la Lune, pour un quart à celle du Soleil. L'énergie des marées peut être récupérée partiellement dans une baie ou un estuaire si la différence de hauteur est suffisamment forte. La première usine marémotrice a été construite en France dans l'estuaire de la Rance, en Bretagne. Elle comporte 24 turbo-alternateurs de 10 000 kW. Une autre usine du même type a été construite à Kislogoubskaïa en URSS. Les inconvénients sont les investissements élevés et la production cyclique d'énergie. L'importance pratique des marées restera faible vis-à-vis des besoins énergétiques.

Bibl. : R. Gibrat, *L'énergie des marées*. P.U.F., Paris, 1966.

MARÉE NOIRE (nom fém.). Dépôts d'hydrocarbures et, en particulier de pétrole brut, déversés en mer. Les effets nuisibles ne concernent pas seulement la vie aquatique et la pêche (voir : déversements◇ en mer, pollution◇ marine), mais aussi l'utilisation des plages comme lieux de délassement. Enfin, les oiseaux plongeurs sont également victimes des marées noires. La toxicité immédiate est due principalement aux hydrocarbures saturés à bas point d'ébullition, longtemps considérés comme inoffensifs mais qui provoquent la mort d'un grand nombre d'animaux inférieurs, aux hydrocarbures aromatiques (benzène, xylène, toluène, naphtalène, phénantrène) dont les caractères toxiques sont bien connus, enfin aux hydrocarbures oléfiniques de toxicité intermédiaire mais qui contrairement aux deux autres groupes, ne se trouvent pas comme tels dans le pétrole brut. Celui-ci renferme cependant d'autres composants également toxiques : crésols, xylénols, naphtols, pyridines, etc. qui sont, en outre, assez solubles dans l'eau. Certains composés cancérogènes comme le benzopyrène◇ 3-4 sont présents dans les pétroles bruts de Libye, du Venezuela et du Golf Persique dans des proportions de 450 à 1 800 ppm. La persistance des hydrocarbures dans le milieu marin malgré l'assimilation progressive par l'intermédiaire des bactéries, la formation d'une couche superficielle très mince et très étendue (limitant les échanges avec l'atmosphère et la lumière solaire) font l'objet d'inquiétudes qui divisent les experts.

Les moyens de lutte contre la marée noire

1) *Détergents, émulsionnants et dispersants.* Après l'accident du Torrey◇Canyon en 1967, l'application improvisée de détergents et de solvants s'est révélée ultérieurement nuisible et parfois gravement toxique pour le milieu. Au lieu d'éliminer les hydrocarbures, les dispersants contribuent puissamment à les faire pénétrer dans le milieu marin et perturbent fortement la faune et la flore. On a estimé qu'une tonne de produit tensioactif détruit le zooplancton dans 10 000 à 100 000 m^3, ce qui est particulièrement important dans les eaux de faibles profondeurs. On continue cependant à recommander l'emploi de tensioactifs à proximité des plages ou à proximité d'élevages, parcs à huîtres, etc. La préférence va aux tensioactifs aqueux. Plus de 150 produits français et étrangers ont été étudiés par l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes à Nantes.

2) *La récupération et la séparation du pétrole* exige un matériel

adéquat, en particulier des bâtiments spécialement équipés de pompes, d'écumoires, de centrifugeuses, de stockages. De tels bateaux ont été construits notamment aux Etats-Unis et en Allemagne. Ils sont d'autant plus efficaces que la nappe a été peu dispersée.
3) *Produits absorbants.* Utilisables pour des lacs, des rivières ou à l'intérieur des ports, ces produits (sphaigne naturelle ou polypropylène fibrillaire) s'avèrent peu efficaces en mer, si ce n'est en combinaison avec une opération de récupération d'une nappe dont on veut freiner l'expansion.
4) *Combustion.* Très efficace pour limiter les dégâts biologiques, la combustion doit suivre rapidement le rejet dans la mesure où les conditions de sécurité le permettent. L'allumage se fait le plus favorablement à l'aide d'un mélange de sodium et de carbure de calcium.
5) *Envoi au fond.* Les pétroles bruts ont une densité comprise entre 0,8 et 1,02, l'eau de mer environ 1,06. Il s'agit donc d'accroître la densité des hydrocarbures flottants. L'envoi au fond a été recommandé par certains, estimant que les effets à long terme sur la vie sous-marine sont moins désastreux. Cependant, cet avis n'est pas partagé par d'autres, attentifs à la faune benthique, d'autant plus que les fractions lourdes sont les plus toxiques et le milieu profond devient rapidement anaérobie. Or, la géochimie organique a constaté que les hydrocarbures persistent des millions d'années dans les sédiments anaérobies. L'envoi au fond peut se faire à l'aide de nombreux produits naturels (kaolin, sulfate de baryte, kieselguhr, silices, sables, dolomie, craie) ou synthétiques (charges traitées par des amines ou des agents tensioactifs). Cette méthode peut cependant rendre des services lorsque par suite du délai et de l'agitation de la mer, le pétrole est déjà fortement émulsionné et qu'il menace les côtes.
6) *Dégradation bactérienne.* Les hydrocarbures sont susceptibles d'être dégradés par des organismes marins, mais pour une dégradation complète, il faut l'intervention de nombreuses espèces différentes de bactéries. Des produits intermédiaires de la dégradation peuvent, en outre, présenter une toxicité élevée. Enfin, ce sont les hydrocarbures les moins toxiques (paraffines) qui sont dégradés le plus aisément, tandis que les aromatiques cancérogènes le sont beaucoup moins. La consommation d'oxygène est considérable : à une tonne de pétrole correspond l'oxygène de 50 000 m^3 d'eau de mer. Les possibilités biologiques et économiques d'un ensemencement bactérien paraissent donc réduites, si ce n'est en améliorant indirectement la biodégradation naturelle.

Bibl. : Otan/CDSM◇ : *Pollution des eaux côtières. Pollution de la mer par rejets d'hydrocarbures.* Colloque de Bruxelles, 1970.
A. Nelson-Smith, *Oil pollution and marine ecology.* Elek Books, London, 1972.

MARSH, George Perkins. Diplomate américain (1801-1882) qui publia en 1864 un petit livre intitulé *Man and Nature* qui eût une grande influence sur les premiers pas du mouvement conservationniste. Voir : Conservation◇ de la nature.

MATIÈRES DANGEREUSES (nom fém.). Voir : Substances◇ dangereuses ; transport◇ des matières dangereuses.

MATIÈRES EN SUSPENSION (nom fém.). Les matières en suspension font partie des critères d'appréciation de la qualité d'une eau. On distingue, en général, les matières décantables en deux heures et les matières non décantables. Les premières sont déterminées à l'aide d'un cône◇ de décantation.

MATIÈRE EXTRATERRESTRE (nom fém.). Matière en provenance de l'univers. Celle qui atteint la Terre ne comporte pas seulement les météorites, mais aussi de très petites particules difficiles à identifier ou détecter. Cependant, on attribue à cette origine les teneurs en nickel que l'on retrouve dans les neiges de l'Antarctique. Le rapport nickel/fer dans les matières extraterrestres est environ vingt fois plus élevé que dans la croûte terrestre. Le nickel constitue environ 1 % de la matière extraterrestre. On en déduit que les dépôts extraterrestres sur l'Antarctique représentent environ 1 500 t par an. Par extrapolation, on a proposé le chiffre de 160 000 t/an pour la terre entière.

Bibl. : F. Hanappe et M. Vosters, *Contribution à la chimie des neiges antarctiques*. Thèses. Univ. Libre de Bruxelles, 1970, 1971.

MATIÈRES PLASTIQUES (nom fém.). Avec le remplacement en 1869 de billes de billard en ivoire par des billes en celluloïd, les matières plastiques sont aujourd'hui centenaires. Mais c'est surtout depuis un quart de siècle que le développement est devenu prodigieux :

	millions de tonnes
1950	1,6
1960	6
1965	16
1970	25
1975	40-45

Les matières plastiques ont été fortement attaquées par les défenseurs de l'environnement, principalement comme emballages◇ perdus ou jetés, comme matériau non biodégradable ou encore comme susceptible de contenir des produits nocifs sous forme de plastifiants, de stabilisants, etc. L'industrie des matières plastiques qui possède des moyens considérables de recherche et de contrôle scientifique, a fréquemment répondu à ces critiques, mettant en évidence certains avantages appréciables : propreté, stérilité (lait), diminution de pollutions traditionnelles que l'on oublie, soit en amont (fabrication du papier et du carton), soit en aval (énergie et pollutions importantes lors du rinçage des bouteilles en verre). Une comparaison objective des plastiques avec les autres matières d'emballage doit établir un bilan total des nuisances, depuis la production de la matière de départ, jusqu'à l'élimination complète de l'objet, en passant par les manipulations qu'il a supportées dans son existence. Ce bilan doit

considérer l'air, l'eau, le sol et le bruit. De telles études font apparaître que les emballages plastiques se situent favorablement par rapport aux autres matières d'emballage. Sans doute, passent-ils moins inaperçus à cause de leurs couleurs, leurs volumes (bouteilles) ou leur difficile dégradation, bien qu'ils représentent en poids, même aux Etats-Unis, moins de 5 % de l'ensemble des déchets urbains (1972). C'est dans la modification des habitudes des consommateurs que semblent résider certaines solutions : éviter l'abandon des déchets sauvages dans les sites naturels, accepter le triage primaire des déchets à l'aide de poubelles ou sacs-poubelles différents. Dans le cas d'incinération◇ des déchets, les matières plastiques constituent un appoint calorifique non négligeable. Dans le cas du polyéthylène, du polypropylène et du polystyrène, les produits de combustion sont identiques à ceux du carbone et de l'hydrogène qu'ils contiennent : CO_2 et H_2O. Le PVC qui constitue environ 10 % des matières plastiques présentes dans les ordures (soit 0,5 à 1 % du total des déchets), dégage lors de la combustion, de l'acide chlorhydrique. La concentration dans les fumées reste cependant faible tant que les proportions de départ ne se modifient pas substantiellement.
Les possibilités de récupération et de revalorisation des déchets plastiques sont liées à deux procédés : la pyrolyse◇ et le recyclage◇. Ce dernier exigerait cependant un triage très attentif et conduirait — ne fut-ce qu'à cause des couleurs et des mélanges de qualité — à des produits de second choix. Enfin, la biodégradation◇ des matières plastiques fait l'objet de nombreux travaux dont les principes sont résumés à la rubrique correspondante.

MATTHIAS (nom propre). Nom de la société et des deux navires (Matthias I et II), ayant comme port d'attache Rotterdam, spécialement équipés pour brûler en mer certains résidus de l'industrie chimique allemande et néerlandaise (en particulier des hydrocarbures chlorés). Ces opérations se font avec l'accord et sous le contrôle des autorités.

MCA. *Manufacturing Chemists' Association.* Association fondée en 1872 et qui groupe la plupart des sociétés américaines et canadiennes. Elle joue un rôle important dans la gestion de l'environnement, ayant créé dès 1936 un *Water Resources Committee,* en 1949 un *Air Quality Committee* et en 1969 un *Solid Waste's Management Committee.*

μ Ci. Microcurie. Millionième de Curie◇. μ μ Ci désigne le picocurie◇.

MEADOWS, Dennis L. Chercheur du *System Dynamics Group* au MIT◇, élève de Jay W. Forrester◇ et responsable de l'étude commandée par le Club◇ de Rome sur les limites de la croissance et publiée en 1972. Cette étude a été réalisée par une équipe de dix-sept chercheurs sous la direction de Dennis L. Meadows, âgé à ce moment d'à peine trente ans.

MEC (abrév. anglaise). *Maximum emission concentration.* Voir : Emission◇.

MÉDITERRANÉE (nom fém.). Voir : Mer◇.

MEK (abrév. allemande). *Maximale Emissions-Konzentration.* Voir : Emission◇.

MÉLANISME (nom masc.). Phénomène de changement de couleur chez les organismes vivants. On a appelé *mélanisme industriel* l'apparition de mutants noirs, observée vers 1869 en Angleterre, chez des papillons géométridés et on attribue à ce changement la quasi disparition de l'espèce, les oiseaux prédateurs repérant plus facilement les papillons de cette sorte. D'autres, au contraire, sont moins visibles dans les zones industrielles noircies par la poussière de charbon. Les causes exactes de cette mutation noire (alimentation polluée ou mutation génétique) restent discutées.

MEMBRANE (nom fém.). Paroi sélective qui permet de fractionner ou concentrer des solutions. Elles sont appelées parfois *permsélectives* (sélectivement perméables). Elles sont utilisées en ultrafiltration et en osmose◇ inverse (dessalement d'eau de mer).
Bibl. : *Les membranes à perméabilité sélective.* CNRS, Paris, 1969.

MER (nom fém.). Les problèmes de la pollution des mers sont traités sous la rubrique déversement◇ en mer. La situation de certaines mers a fait l'objet de travaux et de dispositions particulières, notamment en faveur des mers fermées.
Mer Baltique. Des travaux suédois ont mis en évidence, dès 1969, la forte contamination de nombreux vertébrés marins de la Baltique par les DDT◇ et PCB◇. Le taux d'oxygène dissous en profondeur (100 m) qui était resté stable à 2,5 ppm entre 1903 et 1924 est tombé à 1,5 en 1955 et 0,6 ppm en 1965. L'eutrophisation◇ élevée a bloqué le pouvoir auto-épurateur d'une mer recevant d'importants déversements d'origine continentale. Aussi, la Convention◇ de Londres a-t-elle traité la Baltique en tant que zone spéciale.
Mer du Nord. Relativement enfermée, alimentée par de grands estuaires (Rhin, Escaut) en pollution d'origine continentale (phosphates, mercure), la mer du Nord a fait l'objet d'une remarquable étude écosystémologique◇ qui permet d'étudier les conséquences des déversements. La Convention◇ d'Oslo de son côté, a réglementé les déversement en mer. C'est cependant le développement des stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines et industrielles qui sera le facteur déterminant d'amélioration, outre la discipline dans les rejets d'hydrocarbures.
Méditerranée. Mer pratiquement fermée, la Méditerranée a fait l'objet de nombreux cris d'alarme (Cdt. Cousteau◇, Dr Bombard, CERBOM◇, *Conseil Général des Pêches de la Méditerranée* associé à l'OAA◇). Des conférences internationales ont eu lieu (experts à Beyrouth en 1973, parlementaires à Rome en 1974). On a dénombré de l'Espagne

à l'Adriatique, quelque 15 000 usines qui déversent directement ou indirectement dans la Méditerranée. Plus de cent millions d'habitants vivent le long des côtes de la Méditerranée et les stations d'épuration sont très peu nombreuses. On estime que c'est une véritable mort biologique qui menace cette mer dont la capacité de renouvellement par les échanges avec l'océan Atlantique est dérisoire. La pullulation des bactéries, surtout en saison chaude, rend les bains◇ dangereux en de nombreux endroits. Enfin, les déversements d'hydrocarbures sur cette route du pétrole sont estimés à 300 000 t par an. C'est donc un ensemble de mesures dans tous les domaines qui s'avère nécessaire, mais que seules des volontés politiques des pays riverains pourront mener à bien.

Bibl. : G. Bellan, J.M. Peres, *La pollution des mers*. Que Sais-je ? n° 1555, PUF, 1974.
J.C.J. Nihoul, *La pollution des mers*. An 2000, Bruxelles, 1972.
A. Bombard, *La Dernière Exploration*. Hachette, Paris, 1974.

MERCAPTAN (nom masc.). Composé chimique obtenu à la suite du remplacement d'un oxygène par un soufre dans un alcool. Ils ont donc la formule générale R-SH. Ce sont des produits très odorants, désagréables, perceptibles à des doses de l'ordre de 0,001 ppm. Les mercaptans (ou thioalcools) se forment dans des réactions secondaires d'opérations où des produits organiques (comme la lignine, comme des hydrocarbures de pétrole) sont traités en présence de soufre sous forme d'hydrogène sulfuré. C'est ce qui explique les problèmes d'odeurs de certaines papeteries (procédé au sulfate, papier Kraft), des usines de viscose (xanthogénate de cellulose), des raffineries de pétrole (hydrogénation de composés sulfurés).

MERCURE (nom masc.). En 1970, la production mondiale de mercure a dépassé 12 000 t. Les utilisations principales sont les cellules d'électrolyse (industrie du chlore et de la soude caustique), la fabrication d'appareils électriques, la production de produits bactéricides et fongicides pour le traitement des semences et des graines, etc. Des cas de décès et d'invalidité ont été provoqués par la consommation de poissons contaminés, de viande d'animaux nourris de graines traitées au mercure ou même par l'ingestion directe de ces graines par des populations ignorantes du danger. On estime que la moitié de la production mondiale se répand directement ou indirectement dans les mers : rejets industriels, ruissellement des pesticides. Le mercure forme des composés organiques sous l'action de certaines bactéries, en particulier du méthylmercure, soluble dans l'eau. L'eau de mer contient normalement moins de 0,03 ppb◇. Le mercure est fixé partiellement par le phytoplancton◇ où l'on en retrouve au moins 0,01 ppm. Par consommation du phytoplancton, le zooplancton◇ s'enrichit à son tour, suivi par les poissons prédateurs, puis les poissons carnivores (comme le thon) que l'homme consomme à son tour. Une chaîne analogue est parcourue au travers des bactéries, des invertébrés, des crustacés, des poissons benthiques. Enfin, les mollusques qui se nourrissent directement de phytoplancton en filtrant l'eau

de mer, accumulent également le mercure.
Selon l'OMS, le danger se présente à partir d'un apport quotidien de 0,3 mg pour un adulte de 70 kg, ce qui avec les concentrations rencontrées usuellement signifierait une consommation quotidienne de 300 à 600 g de poisson par jour. La recommandation provisoire actuelle de l'OMS *(provisional tolerable weekly intake)* est de 0,3 mg de mercure total *par semaine* (dont pas plus de 0,2 mg sous forme de méthylmercure). Ceci correspond à une prise hebdomadaire de mercure total de 5 µg par kg de poids (et 3,3 µg/kg sous forme de méthylmercure). Ces valeurs ne sont pas atteintes en général, sauf peut-être par certaines minorités consommant beaucoup de poisson. Par contre, en ce qui concerne les côtes françaises, les risques restent faibles, notamment pour les moules dont la teneur en mercure ne dépasse pas 0,1 ppm. L'opinion a été fortement sensibilisée par les accidents tragiques survenus au Japon (voir Minamata◇) avec des concentrations de 10 à 24 ppm. Quant à l'eau de boisson, la dernière recommandation de l'OMS descend à 0,001 mg/l ou 1 µg/l, soit 1 ppb◇.
Bibl. : WHO Food Additives Series n° 4, *Evaluation of mercury, lead, cadmium and the food additives....* Genève, 1972.
R. Hartung and B.D. Dinman, *Environmental mercury contamination.* Ann Arbor Science Publishers, 1972.

MES (abrév.). Voir : Matières◇ en suspension.

MÉSOFAUNE (nom fém.). Faune intermédiaire de la macrofaune◇ et de la microfaune◇. Il s'agit donc d'organismes de petite taille, mais supérieurs au millimètre, en particulier les vers du sol et les larves.

MÉSOLOGIE (nom fém.).
MÉSOLOGIQUE (adj.). Terme introduit par Alphonse Bertillon (1853-1914), démographe qui étudia l'influence sur l'homme des facteurs abiotiques (climat) et de facteurs sociaux. Le terme *mésologie* et son adjectif ont été réutilisés plus récemment comme synonymes d'écologie, de science du milieu ou de l'environnement. En réalité, le radical meso- a surtout la signification de *moyen* vis-à-vis de grand (macro-) ou petit (micro-). Les mots mésologie et mésologique augmentent donc la confusion plutôt que d'enrichir le vocabulaire.

MÉSOPHILE (ADJ). Qui aime une situation moyenne. Bactéries mésophiles : qui ont une activité optimale à une température moyenne, en l'occurrence de 25 à 40 °C.

MÉSOSAPROBIE (nom fém.). Organisme moyennement saprobe◇. Voir : Saprobien◇.

MÉSOPHÈRE (nom fém.). Zone de l'atmosphère◇ comprise entre la stratosphère et l'ionosphère. La mésosphère qui s'étend de 50 km à

85 km au-dessus de la Terre, peut recevoir des cendres d'éruptions volcaniques en quantités importantes.

MÉSOTROPHE (adj.). Moyennement pourvu en matières nutritives, s'applique à des lacs dans un état intermédiaire vis-à-vis des lacs oligotrophes◇ et eutrophes◇.

MÉTABOLISME (nom masc.). Phénomènes de transformation biologique qui se produisent dans les organismes vivants, en particulier au niveau des cellules. Les processus métaboliques sont de deux types selon qu'il s'agit de dégradations (catabolisme) ou d'élaboration, de synthèses (anabolisme). Des ferments très divers et nombreux interviennent dans ces mécanismes biologiques, donnant naissance à des produits intermédiaires appelés métabolites. Certains polluants sont susceptibles de modifier les mécanismes enzymatiques et de perturber ainsi les métabolismes. Ils font l'objet de recherches ecotoxicologiques.

MÉTAUX LOURDS (nom masc.). Métaux de densité supérieure à 4,5. Leurs composés, organiques en particulier, sont souvent toxiques. Rejetés dans les eaux de surface ou dans les mers, ils peuvent remonter les chaînes alimentaires et causer de graves accidents. Voir : Cadmium◇, Mercure◇, Itai-itai◇, Minamata◇.
Bibl. : A. Tucker, *The toxic metals*. Earth Island, London, 1972.

MÉTÉOROLOGIE (nom fém.). Branche de la géophysique qui étudie les changements de temps dans l'atmosphère, en particulier en vue de faire des prévisions sur son évolution. L'étude de la pollution atmosphérique est étroitement liée aux facteurs météorologiques et à leur importance statistique (force et direction des vents, importance des inversions, etc.), ainsi qu'à la climatologie◇.
Bibl. : J. Lacaze, *Météorologie et aérodynamique de la pollution atmosphérique*. Ed. J. Fréal, Paris, 1972.

MÉTHANIFÈRE (adj.).
MÉTHANIQUE (adj.). Qui produit du méthane : bactéries méthaniques. Voir : Digestion◇.

MÉTHÉMOGLOBINE (nom fém.). Combinaison résultant d'une réaction entre l'hémoglobine et l'oxyde d'azote NO_2. La méthémoglobine est incapable de retenir l'oxygène de l'air. Sa formation peut être causée par une absorption de nitrates et de nitrites présents dans l'alimentation ou l'eau de boisson.

MeV. Million d'électron volt. Voir : eV◇.

μ g (abrév.). Microgramme ou millionième de gramme.

MIC (abrév. anglaise). *Maximum Immission Concentration*. Voir : Immission◇.

MICROBE (nom masc.). Non générique des organismes infectieux de petite taille. Groupe en réalité des espèces très différentes : bactéries, virus, protozoaires, algues unicellulaires, etc.

MICROBIOLOGIE (nom fém.). Branche de la biologie qui étudie la morphologie, la physiologie et l'écologie des microbes ou micro-organismes.

MICROCLIMATOLOGIE (nom fém.). Partie de la climatologie qui s'intéresse au climat de zones limitées et aux phénomènes qui s'y passent, en particulier les niveaux de pollution dans des zones urbaines, des sites naturels particuliers, vallées, etc. Un microclimat peut être considéré à l'échelle des organismes, par exemple sous une pierre. On parle alors d'écoclimat◇ ou d'ultramicro-climat.

MICROFAUNE (nom fém.). Faune constituée d'animaux de très petite taille (inférieure au millimètre). C'est le cas de nombreux organismes de la faune◇ du sol.

MICRO-ORGANISME (nom masc.). Petit organisme vivant, de taille microscopique : microbe, bactérie, micro-algue, etc.

MICROPORES (nom masc.). Pores de diamètre de 10 à 1 000 Å, d'une matière absorbante, par ex. le charbon actif.

MIK (abrév. allemande). *Maximale Immissions-Konzentration.* On distingue les valeurs MIK_D (*Dauerswert* = valeur de durée) et MIK_K (*Kurzzeitwert* = valeur momentanée). Voir : Immission◇.

MILLIBAR Voir : BAR◇.

MILIEU (nom masc.). Ensemble des facteurs d'environnement. En réalité, chaque discipline scientifique privilégie certains facteurs du milieu selon son point de vue. C'est ainsi que le contenu du terme est différent pour le généticien, le physiologiste, l'éthologiste, l'écologiste, le sociologue, le psychologue, etc. En écologie, on considère principalement les facteurs abiotiques◇ et biotiques◇.

MILL, John Stuart. Economiste, philosophe et publiciste (1806-1873). Il fut le premier défenseur d'une société maîtrisant son activité de production pour obtenir une stabilité économique et sociale. Sa conception de l'Etat stationnaire a été rappelée dans le cadre des critiques de la croissance au début des années septante.
Bibl. : *Croissance et Progrès ?* textes de J.S. Mill, Ricardo, J.B. Say etc. Coll. Repères, Mame, 1972.

MILLIRAD (nom masc.). Voir : rad◇.

MINAMATA (nom propre). Nom d'une ville et d'une baie dans l'île de Kiou-Shiou au sud de l'archipel du Japon. Les habitants furent

frappés à partir de 1953 d'une maladie provoquant des troubles neurologiques graves du comportement et de l'élocution, suivis de tremblements et de mouvements spasmodiques, disparition des réflexes, prostration et dans les cas aigus, mort après 7 ou 8 semaines. Ce n'est qu'en mai 1956, après avoir observé des symptômes analogues chez les animaux domestiques, comme le chat et les oiseaux de mer, que les recherches s'orientent vers une nourriture commune : les poissons. On a trouvé des taux anormalement élevés de mercure◇ : de 10 à 24 ppm, soit 200 fois plus que dans d'autres zones. Le mercure provenait des rejets d'une usine de PVC. Il y a eu de nombreux décès, il subsiste de nombreuses intoxications irréversibles et 23 enfants sont nés avec des déficiences cérébrales (mentales et motrices), le méthylmercure franchissant la barrière placentaire. En 1974, le nombre de cas reconnus ou susceptibles de l'être était de 602 personnes et on totalisait 79 décès.
Bibl. : F. Gigon, *Le 400e chat*. Paris, 1974.

MINÉRALISATION (nom fém.). L'azote et le phosphore contenus dans les composés organiques du sol (matières humiques◇ notamment) ne sont pas directement assimilables par les plantes. Ils doivent être d'abord transformés en une forme minérale soluble dans l'eau, par l'intermédiaire des micro-organismes. Cette transformation est appelée minéralisation.

MIO (abrév. anglaise). *Minimum identifiable odor*. Voir : OMI◇.

MIT. *Massachusetts Institute of Technology*. Institution privée se consacrant à la technologie et jouissant dans ce domaine d'une grande notoriété. Ses rapports sont publiés par *The MIT Press*. Deux d'entre eux concernant l'environnement et la croissance ont eu un grand retentissement :
- *Man's Impact on the Global Environment*, MIT Presse, 1970 ;
- *The limits of the Growth*, MIT Press, 1972.
Dans le domaine de l'énergie, une étude d'ensemble sur les nouvelles formes d'énergie (*New Energy Technology, Some Facts and Assessments*) a été publiée en 1971.
Adresse : Massachusetts Institute of Technology, 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, Massachusetts 02139 The MIT Press, Cambridge, Massachusetts 02142.

MIXOTROPHE (adj.). Caractéristique d'une eau d'être à la fois dystrophe◇ et relativement riche en calcium. Cas des lacs finlandais et norvégiens.

MLD. *Minimum lethal dose*. Voir : DLM◇, Toxicité◇.

μ μCi. Picocurie ou millionième de microcurie (μCi) ou 10^{-12} Ci◇.

MODÈLE (nom masc.). Programme d'ordinateur permettant de simuler l'interaction d'un grand nombre de paramètres. Applications

en météorologie, écologie, hydrologie, pollution de l'air (étude pilote CDSM◇), etc. Voir : Dynamique◇ des systèmes, Ecosystémologie◇.
Bibl. : R.A. Deininger, *Models for Environmental Pollution Control.* Ann. Arbor Science, Michigan, 1973. *J. Maynard Smith, Models in Ecology.* New York, 1970.

MOHLMAN (Indice de). Voir : Indice◇ de Mohlman.

MOISISSURE (nom fém.). Champignons de très petite taille, filamenteux. Certains sont parasites de végétaux (mildiou, rouille) ou d'animaux. La prolifération des moisissures se fait par l'intermédiaire de spores◇ transportées par l'air.

MOLLUSCICIDE (adj. et nom masc.). Pesticide◇ utilisé spécialement pour combattre les mollusques, en particulier les limaces, escargots, etc.

MONITORING (nom anglais). Action de contrôler, de surveiller. Désigne plus particulièrement les systèmes automatiques de surveillance de la pollution. De tels réseaux existent aux Pays-Bas (Rotterdam, Rynmond), en Allemagne (Ruhr), sont en cours de réalisation en Belgique, etc. Une coordination de la surveillance est prévue par le PNUE◇ : c'est le projet Earthwatch◇.

MONOCULTURE (nom fém.). Technique agricole de culture intensive d'une même espèce végétale durant de longues périodes sur le même sol. Peut avoir pour conséquence un appauvrissement minéral et favoriser l'érosion.

MORBIDITÉ (nom fém.). Pourcentage de malades dans une population, soit pour une maladie particulière, soit pour l'ensemble des maladies. On peut dresser des tables de morbidité analogues aux tables de mortalité◇, mais elles n'ont pas le même degré de précision. Les statistiques de la Sécurité Sociale fournissent cependant des indications intéressantes sur l'évolution de la morbidité dans différentes régions. Des enquêtes de morbidité ont lieu avec l'assistance de l'OMS◇, notamment sur l'exposition prolongée au DDT d'agents pulvérisateurs au Brésil et en Inde (voir DDT◇).
Bibl. : *Abstracts on health effects of environmental pollutants.* Bioscience Information Service, Philadelphia. Publication mensuelle fournissant les résumés d'environ un millier de publications par mois.

MORTALITÉ (nom fém.). Nombre de décès intervenant dans une population donnée (exprimé par mille individus) durant une période donnée (l'année). Ce taux de mortalité qui évolue dans le temps, peut s'appliquer aussi à une classe d'âge, à un sexe déterminé. Autrefois, les taux de mortalité étaient fortement influencés par les

épidémies ou de mauvaises récoltes. En Angleterre, le taux est tombé de 1840 à 1955 :

de 35 à 1	pour mille chez les enfants de	1 à 4	ans
de 5 à 0,4	pour mille chez les enfants de	10 à 14	ans
de 10 à 1,2	pour mille chez les adultes de	25 à 34	ans
de 60 à 40	pour mille chez les vieillards de	65 à 74	ans

MPC (abrév. anglaise). *Maximum permissible concentration.* Voir : CMA◇.

MPN. Abréviation de *Most probable number,* nombre le plus probable d'organismes coliformes présents dans 100 ml d'eau selon une méthode adoptée aux Etats-Unis à partir de 1936. Elle résulte d'une analyse statistique des résultats obtenus sur un nombre suffisant de déterminations.

mrem, mRem. Abréviation de millirem ou milliRem. Voir : rem◇, Rem◇.

MUSKIE, sénateur Edmund S. Homme de loi et politicien américain, né en 1914. Président des Commissions sur la Pollution de l'air et de l'eau au Sénat américain. A exercé un rôle influent sur les réglementations et mesures de lutte contre la pollution.

MUTAGÈNE (adj.). Substance chimique ou rayonnement ionisant ou ultra-violet qui peut provoquer des mutations◇. Exemples : le méthylmercure, le radiophosphore P^{32}.

MUTATION (nom fém.). Modification de la constitution génétique◇ d'une espèce. La fréquence des mutations qui se présentent naturellement est de l'ordre de 1 %. L'exposition de l'espèce humaine aux radiations ionisantes peut produire un effet amplificateur des mutations génétiques, par transmission des translocations chromosomiques, par exemple. Le taux de mutation chez un descendant de parents irradiés sera accru par la dose reçue par le descendant lui-même au cours de sa vie. On risque de franchir au bout de quelques généra-

	Dose cumulée sur 30 ans en rads	Taux de mutations en %
Radiations naturelles	3	
Mutations spontanées		2
Retombées radioactives	0,3	0,02
Télévision noir et blanc	0,3	0,02
Radiographie médicale	3	0,2
Dose maximum admissible	5	0,33

Tabl. XXII. *Doses cumulées de radiations ionisantes sur 30 ans et risques de mutation.*

tions, des seuils dramatiques aux conséquences irréversibles. Ce sont ces considérations qui ont conduit la CIPR◇ à définir des doses admissibles. Sur la base des doses d'exposition moyenne des habitants des Etats-Unis on a calculé les doses cumulées sur 30 ans et les risques de mutations (tableau XXII).

Bibl. : H.E. Sutton and M.I. Harris, *Mutagenic effects of environmental contaminants*. Académic Press, New York, 1972.

MUTUALISME (nom masc.). Association de deux espèces, bénéfique à chacune d'elle. Cas particulier de la *symbiose*◇. L'exemple le plus célèbre est celui du héron garde-bœuf qui débarrasse le mammifère de ses parasites, mais y trouve en même temps sa nourriture.

MW. Abréviation de Mégawatt, puissance correspondant à 1 000 kW ou 1 000 000 Watts.

N

NADER, Ralph. Né en 1934 de parents libanais, gradué de Harvard Law School. Publie en 1966 sous le titre de *Unsafe at any speed* une violente attaque contre le modèle *Corvair* de la *General Motors* et obtient dans la controverse qui s'ensuivit, une indemnité de 270 000 dollars. Il forme alors des groupes d'études qui multiplieront les critiques contre l'industrie et l'administration américaine (la FDA◇, en particulier). Ralph Nader est devenu ainsi la figure de proue du consumérisme◇ (ou consommateurisme◇).
Bibl. : *Le festin empoisonné*, rapport Nader, Edition Spéciale, Paris, 1972.
Adresse : R. Nader, 2000 P St., NW. Washington, DC 200036.

NAIROBI (Kenya). Quartier général du Programme des Nations unies pour l'Environnement (PNUE/UNEP) décidé à la conférence de Stockholm. Secrétaire Général : Maurice Strong. Voir : PNUE◇.

NANOCURIE (nom fém.). Millième de microcurie ou millimicrocurie : 10^{-9} Ci.

NAPCA. *National Air Pollution Control Administration.* Rattachée au *Consumer Protection and Environmental Health Service*, cette administration comporte trois divisions :
- Bureau des critères et standards ;
- Bureau d'Engineering et de Physique ;
- Bureau d'Abattement et de Contrôle.

Adresse : 200 C Street. Washington.

NAPPE AQUIFÈRE (nom fém). Nappe qui renferme de l'eau. Synonyme de nappe phréatique◇.

NAPPE PHRÉATIQUE (nom fém.). Nappe généralement peu profonde que l'on atteint par forage et qui alimente des puits.

NATALITÉ (nom fém.). Nombre de naissances intervenant dans une

population donnée (exprimé par 1 000 individus) durant une période donnée (l'année). La natalité dépend de nombreux facteurs :
- répartition par âge de la population ;
- proportion de femmes mariées et en âge de procréer ;
- contexte moral et culturel ;
- importance des naissances illégitimes ;
- facteurs sanitaires.
- niveau social.

NATO. *North Atlantic Treaty Organization.* Voir : OTAN◇.

NATURE (nom fém.). La prise de conscience écologique des années septante a reposé le problème de la relation de l'homme avec la nature. « Vouloir corriger la nature est une arrogante prétention » écrivait Rachel Carson en 1962. « C'est la nature qui a raison » proclame dix ans plus tard, le titre du second livre de Maurice Mességué, auteur du bestseller *Des hommes et des plantes* (Laffont, 1970). C'est cependant oublier un peu vite que durant des millions d'années, le monde à l'état naturel n'a toléré que de justesse un homme totalement démuni devant les assauts des pollutions et des infections d'une nature qui lui a fait payer par une effrayante mortalité — des milliers de milliards de morts prématurées — les faibles chances de survie et de progrès de sa race. La proportion de personnes qui dépassent aujourd'hui leur soixantième année est supérieure à celle des enfants qui, au cours de millénaires, atteignaient la fin de leur première année.
Le monde animal ne fut en rien favorisé : 99 % des espèces◇ apparues sur la planète depuis que le flambeau de la vie s'y est allumé, il y a environ trois milliards d'années, n'ont pas survécu (Spencer). On compte actuellement un peu plus d'un million d'espèces (insectes y compris) dont quelques centaines sont menacées de disparition (la moitié était déjà signalée à ce titre à la fin du 19e siècle).
Il faut donc distinguer nettement la protection de l'environnement comme patrimoine naturel et la confiance irrationnelle (historiquement et scientifiquement injustifiée) en la nature comme bienfaitrice de l'homme. Toute une tradition entretient en l'homme une sorte de remords d'avoir maîtrisé la nature, comme si celle-ci cachait dans ses replis quelque grand dessein vengeur. Pourtant l'homme n'est devenu homme qu'au prix d'une longue conquête sur un destin naturel qui ne connaissait que la loterie du hasard ou la nécessité impitoyable de la sélection. Le grand recul de la mort, c'est à la nature qu'il a dû l'arracher. Mais cette conquête par l'homme de son milieu naturel — c'est-à-dire de la Terre — paraît conduire aujourd'hui à une démesure prédatrice au service d'une croissance◇ qui épuise dangereusement les ressources, perturbe les équilibres, accumule les déchets et les nuisances. L'homme de la fin du 20e siècle s'interroge donc aussi sur les dimensions psychologiques et philosophiques de cette prise de conscience écologique. Non seulement s'estompe le souvenir de la lutte millénaire qui, peu à peu, a arraché l'homme au destin

indifférencié que lui assignait une nature aveugle et hostile, mais la victoire donne désormais mauvaise conscience à Prométhée chaque fois que l'environnement lui apporte l'image de ses meurtrissures. Les réconciliations nécessaires ne peuvent cependant s'obtenir par un Marie-Antoinettisme de résidence secondaire ou par des retours inconditionnels vers l'irrationalité et les croyances empiriques *(soft technology, agriculture biologique)*, pas plus d'ailleurs que dans le dilettantisme rousseauiste. En réalité, la nature ne sera plus jamais elle-même, c'est-à-dire dominant l'homme de toute son indifférence. Mais il importe de la protéger en retour d'un homme aux dominations saccageantes. C'est donc par la culture que la nature se trouve réintégrée : elle fait partie de ces relations privilégiées dans lesquelles l'homme cherche sa propre image et qu'il protège comme un patrimoine. La nature entre, elle aussi, dans le musée imaginaire : le regard qui se pose sur elle comme il se poserait sur l'œuvre d'un grand artiste, fait surgir dans la conscience tout un passé, celui d'un long combat qui se métamorphose aujourd'hui en une étrange solidarité pour une commune survie.

Bibl. : Cinq échantillons très différents des réflexions sur les relations de l'homme avec la nature :
M. Mességué, *C'est la nature qui a raison,* Laffont, Paris, 1972.
S. Moscovici, *La société contre nature.* 10/18, Paris, 1972.
Cl. Rosset, *L'anti-nature.* PUF, Paris, 1973.
A. Chisholm, *Philosophers of the Earth.* Sidgwick & Jackson, London, 1972.
Edgar Morin, *Le paradigme perdu : la nature humaine.* Le Seuil, Paris, 1973.

NÉCROPHAGE (adj.). Se dit d'un micro-organisme, insecte ou animal qui se nourrit d'organismes morts. Au terme de la chaîne◇ alimentaire, des décomposeurs nécrophages ou détritivores transforment les restes d'organismes morts en éléments — comme l'humus◇ — qui sont assimilables à nouveau par les végétaux producteurs situés au début de la chaîne alimentaire.

NECTON. Ensemble des organismes aquatiques qui ne flottent que grâce à leurs mouvements : poissons, mollusques, cétacés.

NEMATOCIDE (adj. et nom masc.). Pesticide◇ qui détruit les nématodes (vers).

NEUSTON (nom masc.). Ensemble des organismes aquatiques qui vivent près de l'interface eau-air.

NEUTRALISATION (nom fém.). Mélange de produits chimiques en vue de rendre une eau résiduaire suffisamment neutre, c'est-à-dire ni acide, ni alcaline au sens chimique. Les réglementations admettent, en général, des rejets d'eaux industrielles ayant des valeurs de pH◇ comprises entre 6,5 et 8,5.

NEW ALCHEMY INSTITUTES. Groupe d'océanographes et de biologistes américains lancé par John Todd, spécialiste de la faune aquatique, en vue de « restaurer la terre, protéger les mers et apprendre aux gens à les utiliser ». Sur un terrain de 5 ha, ils pratiquent de la culture, de l'élevage et de la pisciculture, avec l'appui de *Organic Gardening and Farming*, le plus important journal américain d'agriculture biologique (un million de lecteurs). D'autres centres analogues sont en voie de développement. Les résultats des travaux sont publiés.
Adresse : The New Alchemy Institute-East, Box 432, Woods Hole, Massachussetts 02543, USA.

ng. Nanogramme ou milliardième de gramme.

NGO. *Non-Governmental Organizations.* Voir : ONG◇.

NICHE ÉCOLOGIQUE (nom fém.). Place occupée par une espèce végétale ou animale dans un écosystème◇ en fonction de ses relations avec son environnement. Parmi ces relations, la nourriture occupe la première place et la niche écologique d'une espèce se situe, en particulier, dans une chaîne◇ alimentaire déterminée. Mais les niches écologiques sont encore caractérisées par l'endroit où la nourriture est prélevée, les heures de chasse (diurne, nocturne) etc. Enfin, il faut y associer aussi le substrat inorganique qui forme avec les facteurs abiotiques◇, le biotope◇ qui constitue ainsi le support physique de la biocénose◇ considérée.

NICOTINE (nom fém.). Alcaloïde présent dans les feuilles de tabac◇. Très toxique (dose orale mortelle : 50 mg). Le sulfate de nicotine est utilisé comme insecticide en agriculture en solution à 40 %. Les concentrations de 3 à 30 mg/l sont toxiques pour différentes espèces de poissons.

NITRATES (nom masc.). Sels de l'acide nitrique. Produit final de la stabilisation aérobie de l'azote organique. Les nitrates peuvent également provenir de la transformation des oxydes d'azote rejetés par les moteurs à combustion interne. Les taux de pollution des eaux de surface par les nitrates atteignent des niveaux inquiétants qui se transmettent jusque dans les eaux de boisson où l'on approche dans certaines régions de la CEE et de l'Amérique du Nord de 10 ppm. Il peut en résulter la formation de méthémoglobine◇. Les nitrates sont avec les phosphates les éléments principaux de l'eutrophisation◇ des lacs et des eaux côtières. Leur élimination exige un étage tertiaire dans les installations de traitement des eaux résiduaires.

NITRIFICATION (nom fém.). Oxydation de l'azote organique et ammoniacal (azote Kjeldahl) présent dans des eaux polluées, en nitrite par des bactéries nitrosomonas et ensuite en nitrate par les nitrobacters. Les organismes nitrifiants sont autotrophes et utilisent l'acide carbonique comme source de carbone. La transformation des

nitrates en azote gazeux se fait à l'aide d'une dénitrification◇ complémentaire.

NITRITES (nom masc.). Sels de l'acide nitreux. Pouvant également être formés par l'action des bactéries au départ d'ammoniac et d'azote organique (nitrification◇). La présence de nitrites dans l'eau de boisson est limitée 0,1 à 2 mg/l selon les réglementations. Leur présence dans les aliments peut favoriser la formation de méthémoglobine◇.

NIVEAU DE BASE (nom masc.).
NIVEAU DE FOND. Niveau d'un polluant soit dans un site naturel, éloigné de toute pollution humaine (niveau naturel), soit dans un site où l'on envisage l'introduction d'une nouvelle source polluante. Le niveau de base sera déterminé par un échantillonnage statistiquement significatif des concentrations survenant dans l'environnement. Une méthode allemande recommandée par le VDI◇ en 1963 (VDI 2289) propose un réseau de points de mesure éloignés de 1 km, soit 28 dans un rayon de 3 km autour de la source, et des prises d'échantillon tous les quinze jours, soit 728 mesures au total réparties sur un an. L'exploitation statistique de ces valeurs fournit alors un niveau de base qui permet de fixer le supplément admissible que la nouvelle source va apporter et la hauteur de cheminée◇ qui en résulte.

NIVEAU TROPHIQUE (nom masc.). Niveau de la chaîne◇ alimentaire ou pyramide de nourriture. On distingue le milieu terrestre et le milieu marin :

	milieu terrestre	*milieu marin*
les producteurs	végétaux	phytoplancton
les consommateurs primaires	animaux herbivores	zooplancton
les consommateurs secondaires	animaux carnivores	poissons, crustacés
les décomposeurs	charognards, insectes nécrophages, bactéries	micro-organismes

NORME (nom fém.) — en anglais : *standard*. Règle, formule, valeur numérique dont l'utilisation ou le respect sont recommandés par des organismes spécialisés (AFNOR◇, ASTM◇, VDI◇) après une large consultation des compétences diverses en la matière. Les normes relatives à la pollution et à la protection de l'environnement sont établies en vue de limiter ou de prévenir l'exposition des cibles◇ (êtres humains, organismes vivants, végétaux ou animaux). Les normes concourent donc à la réalisation d'objectifs de qualité de l'environnement. Elles sont établies sur la base de critères◇ qui définissent les relations entre l'exposition et les effets qui en résultent pour la santé de l'homme et du milieu. On distingue trois types de normes :

1) *normes de qualité de l'environnement :* ce sont les niveaux de pollution ou nuisances à ne pas dépasser dans un milieu et/ou dans des circonstances données. Par exemple, que la teneur en SO_2 (valeur d'immission◇) ne peut pas dépasser 140 μ g/m^3 (moyenne arithmétique) et que 95 % des mesures doivent être inférieures à 400 μ g/m^3. La norme est donc exprimée ici en tenant compte des distributions des fréquences d'apparition des différents niveaux de pollution ;
2) *normes de produits :* limites de polluants ou de nuisances à ne pas dépasser, soit dans la composition de ces produits, soit dans leur émission. Les normes de produits peuvent aussi s'appliquer aux propriétés ou même aux caractéristiques de conception, ou encore aux modalités d'utilisation, d'emballage, d'étiquetage◇ de ces produits ;
3) *normes de procédés :* s'appliquent aux installations de production, sous la forme de normes d'émission◇, de conception, de construction et d'exploitation des installations (ces modalités relevant souvent de la législation du travail et de codes de bonne pratique).
Les normes peuvent être imposées, soit par des dispositions législatives, réglementaires ou administratives, soit à la suite d'un accord ou d'une acceptation volontaire. De nombreuses recommandations (comme celles de l'OMS◇, du VDI◇ en Allemagne...) font autorité et ont une grande influence même là où elles ne sont pas explicitement reprises dans l'appareil législatif ou administratif. En ce qui concerne les organismes de normalisation, on se rapportera aux rubriques AFNOR◇, ANSI◇, ASTM◇, ISO◇, VDI◇, OSHA◇, etc.

NO_X. Symbole chimique de l'ensemble des oxydes◇ de l'azote : NO, NO_2, N_2O_3, N_2O_4.

NUISABILITÉ (nom fém.).
NUISIBILITE (nom fém.). Néologismes qui veulent désigner une possibilité ou un degré de nuisance◇.

NUISANCE (nom fém.). Vieux mot français, employé déjà au 12e siècle, utilisé pour la première fois en 1863 dans son sens actuel, à propos de l'industrie, dans un article de *La Revue des Deux Mondes*. Désigne à la fois une cause (agent polluant, bruit, odeur) et un effet (pollution, gêne). En réalité, le terme élargit la notion de nocivité considérée principalement sous l'angle sanitaire et englobe l'ensemble des produits, objets ou phénomènes physiques qui viennent perturber celui qui les perçoit. Ceci englobe donc le bruit, mais aussi des objets considérés comme inesthétiques ou perturbant l'environnement (les poteaux◇ électriques, notamment).

NUPLEX (mot anglais). Néologisme anglo-saxon qui désigne un complexe industriel intégré à une centrale nucléaire en vue de récupérer les calories résiduelles de celle-ci.

NUTRITION (nom fém.). Ensemble des fonctions de transformation des aliments. Voir : Alimentation◇, Chaîne◇ alimentaire, Diététique◇.

O

OAA (en anglais : *FAO*). *Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture*, plus connue sous son sigle anglais. Créée le 16/10/1945 en vue d'améliorer l'alimentation et les niveaux de vie des populations en accord avec les gouvernements respectifs des Etats membres, réaliser des améliorations dans la production et la distribution des aliments et des produits de l'agriculture. Les experts de l'OAA collaborent fréquemment avec ceux de l'OMS◇ dans des groupes mixtes d'études des problèmes liés à la pollution et de nombreux rapports de leurs travaux ont été publiés. Adresse : Viale delle Terme di Caracalla, Roma.

OBSCURATION (nom fém.). Voir : Opacité◇.

OCEAN DUMPING CONVENTION. Voir : Convention◇ d'Oslo.

OCDE. *Organisation de coopération et de développement économique.* Créée en 1961 et établie à Paris, l'OCDE s'intéresse activement aux problèmes de la protection de l'environnement après avoir mis l'accent sur l'obtention de croissances économiques aussi élevées que possible. S'intéresse à l'expansion économique aussi bien dans les 23 pays membres que dans des pays non membres, ainsi qu'aux échanges internationaux. C'est l'OCDE qui a lancé en mai 1972 le principe du *pollueur payeur* et s'est ensuite préoccupée d'en mesurer les significations et les conséquences : études sur le coût (investissements, et frais d'exploitation) de la lutte contre la pollution, examen des problèmes spécifiques de certaines industries (papier, aluminium). L'OCDE a également suscité de nombreuses réunions d'experts des pays membres afin de faire le point sur des problèmes d'intérêt commun, en particulier en ce qui concerne les eaux, l'eutrophisation, les détergents, les engrais etc. Les rapports de ces travaux ont été publiés et sont mentionnés dans les rubriques correspondantes. Une étude sur l'émission et la dispersion du SO_2 sur l'ensemble de l'Europe, a été entreprise avec la participation de la plupart des pays en vue de déterminer notamment les causes de l'acidité croissante des

lacs et des sols en Scandinavie. La publication du rapport est prévue pour fin 1975.
Secrétariat Général : Château de la Muette, 2 rue André Pascal, 75016 Paris.
Bibl. : *L'OCDE à l'œuvre pour l'environnement,* 2e édit. Paris, 1973.

OCÉANOGRAPHIE (nom fém.). Science des océans et de leurs frontières. On utilise parfois le terme *océanologie* pour désigner plus spécifiquement l'étude des milieux océaniques comme écosystèmes, le terme de limnologie étant réservé à la biologie des eaux douces, stagnantes ou courantes. L'océanographie s'est trouvée de plus en plus préoccupée de la pollution des milieux marins et associée aux études et travaux en vue d'y porter remède. Directeur du Musée Océanographique de Monaco, le Commandant Jacques Cousteau◇ a joué un rôle particulièrement actif dans ce domaine ainsi que dans la sensibilisation de l'opinion publique à ces problèmes. Voir aussi : CERBOM◇, LIRM◇.

OCÉANS (nom masc.). Les océans représentent la plus grande partie de l'hydrosphère◇ avec leurs 1 370 millions de km^3 (et un km^3 d'eau correspond à un milliard de tonnes). Ils interviennent pour 85 % dans le cycle d'évaporation/précipitation. Les océans assurent environ 50 % du renouvellement de l'oxygène dans l'atmosphère, en absorbant en même temps d'énormes quantités d'anhydride carbonique. Tous ces échanges se font à la surface des océans, or c'est la zone euphotique◇ (de 0 à −100 m) qui est la plus menacée par les hydrocarbures, les pesticides, les détergents, les métaux lourds. Voir : Déversements◇ en mer, Convention◇ de Londres, Convention◇ d'Oslo, Mer◇, etc.

ODEUR (nom fém.). Concentration d'un gaz perceptible par l'appareil olfactif humain. Alors que les niveaux quantitatifs de la pollution atmosphérique (toxicité, dégâts aux végétaux) se situent aux environs de la part par million en volume ou du mg/m^3, les seuils de perception olfactive de certains corps sont souvent beaucoup plus bas, par exemple :

	ppm◇
Triméthylamine	0,0002
Acide butyrique	0,001
Pyridine	0,02
Ethyl mercaptan	0,001
Hydrogène sulfuré	0,026

Il faut se rappeler que ces très faibles concentrations représentent néanmoins des quantités très élevées de molécules. On peut aisément calculer, en effet, que la concentration de 1 ppb◇ pour l'éthylmercaptan correspond à la présence dans le volume du nez de 10^{10} molécules noyées il est vrai dans environ 10^{19} molécules d'azote et d'oxygène. L'odorat suit la règle de Fechner selon laquelle la

sensation varie en fonction du logarithme de l'excitation : $S = k \log E$. On en déduit immédiatement le rôle joué par les cheminées◇ puisque la concentration en polluant ramené au sol (MIC◇) est inversément proportionnelle au carré de la hauteur : une cheminée trois fois plus haute va donc ramener la concentration à environ un dixième et la sensation à la moitié. Dans la pratique, les problèmes d'odeurs résultent de mélanges complexes de produits divers et l'on ne peut définir objectivement le véritable seuil olfactif. Ainsi, les odeurs de composés sulfurés comme H_2S, CS_2, résultent en grande partie de composés intermédiaires surtout là où il y a des radicaux organiques comme le groupe méthoxy de la lignine : c'est le méthylmercaptan. C'est l'origine des odeurs causées par de nombreuses papeteries. En outre, les méthodes de mesures restent empiriques et subjectives. Par exemple, la méthode ASTM D1391-57 utilise un groupe de 6 ou 8 expérimentateurs que l'on soumet à des dilutions croissantes (concentrations décroissantes) du polluant dans de l'air frais, jusqu'à ce que 50 % des membres déclarent ne plus rien déceler. La concentration correspondante est appelée « odeur minimum identifiable » (OMI ou MIO). Il existe une échelle d'intensité (voir OII). Les méthodes modernes d'analyse permettent de mieux étudier les concentrations et les compositions intervenant dans les odeurs : spectomètre de masse, spectroscopie UV et IR, chromatographie en phase gazeuse. De nombreuses industries ont des problèmes spécifiques liés aux composés chimiques qui interviennent dans les fabrications, notamment :

Activité, source d'odeurs	*Compositions chimiques*
Raffinage du pétrole	Mercaptans, hydrogènes sulfuré, composés azotés organiques
Farine de poisson	Triméthylamine
Textiles artificiels (viscose) et films cellulosiques, papeteries	Hydrogène sulfuré, sulfure de carbone, mercaptans, sulfure de diméthyle
Plastiques, peintures, vernis...	Résines phénoliques, solvants, amides
Stations d'épuration d'eaux urbaines	Fermentations

La lutte contre les odeurs fait appel à différentes techniques particulières, mais un des principes de base reste « mieux vaut prévenir que guérir », c'est-à-dire éliminer certaines causes à la source plutôt qu'accumuler les efforts ultérieurs d'épuration. Un examen systématique des conditions de marche doit être effectué, en particulier : températures de fonctionnement inutilement élevées, possibilités de fonctionner sous dépression plutôt que sous pression, ventilations excessives favorisant les évaporations et les rejets vers l'extérieur. Là où les effluents gazeux odoriférants sont inévitables, on peut avoir recours aux techniques de lavage, d'adsorption◇ (en particulier sur charbon◇ actif), aux oxydations par combustion ou par oxydants chimiques. La combustion◇ catalytique est appliquée dans de nombreux cas. Enfin, le *masquage d'odeur* consiste à introduire un autre

polluant dont l'odeur moins désagréable domine l'odeur combattue ou en modifie la perception. Ces pratiques qui paraissent, a priori, contre-indiquées sont devenues tout à fait courantes dans l'usage domestique avec la prolifération des déodorants (qui renferment couramment du para-dichlorobenzène qui irrite les yeux à partir de 80 ppm). Industriellement, l'introduction d'un gaz masquant est très simple, mais dans de grands débits, cette technique peut s'avérer chère. Enfin, le contexte psychologique de la protection de l'environnement ne va pas dans le sens de l'accroissement des polluants, même s'ils sentent bon. Il peut arriver aussi que la perception olfactive soit bloquée par des teneurs élevées. Ce phénomène peut être très dangereux sur les lieux de travail lorsqu'il est causé par certains produits (formaldéhyde, hydrogène sulfuré).

Bibl. : *Odor Abstracts.* 835 North Cassady Avenue, Columbus, Ohio 43216.
W. Summer, *Odor pollution of air.* CRC Press, Cleveland, 1973.

OECD. *Organization for Economic Cooperation and Development.* Voir : OCDE◇.

ŒSTROGÈNES (nom masc.). Hormones◇ sexuelles femelles sécrétées par les vertébrés. On fabrique de nombreux œstrogènes de synthèse, utilisés en contraception, en lutte◇ biologique contre les prédateurs. Chez les oiseaux, les œstrogènes contrôlent également la mise en réserve du calcium nécessaire à la formation des coquilles d'œuf. On attribue à une diminution du taux d'œstrogène par contamination au DDT◇ l'amincissement observé sur les coquilles et les échecs de reproduction qui en résultent.

OII. *Odor intensity index.* Le nombre de fois que la concentration originale de l'échantillon a pu être réduite de moitié par l'ajoute d'eau sans odeur jusqu'à atteindre la limite d'à peine perceptibilité (ASTM◇ D 1292).

OIT (en anglais : *ILO◇*). *Organisation Internationale du Travail.* Fondée en 1919 comme agence autonome de la SDN, est devenue en 1946 une institution spécialisée patronnée par l'ONU. Le Bureau International du Travail (BIT◇) constitue le secrétariat permanent de l'organisation en vue de contribuer à établir une paix durable par le progrès social et l'amélioration des conditions de travail. Le BIT s'est intéressé plus particulièrement à l'environnement du travail et a publié en 1973 une importante *Encyclopédie de médecine, d'hygiène et de sécurité du travail.* Parmi les sujets de recherche récents, on peut citer l'étude des effets sociaux et économiques des mesures de protection de l'environnement dans certaines industries polluantes, ainsi que le rôle des organisations d'employeurs et de travailleurs dans la promotion de la protection de l'environnement.
Adresse : 154 Route de Lausanne, CH 1200, Genève.

OLFACTIF (adj.). Qui a trait à l'odorat. Voir : Odeur◇.

OLIGO-ÉLÉMENTS (nom masc.). Eléments minéraux dont la présence en très faibles quantités (par exemple 20 mg de fer par jour pour un adulte) est néanmoins indispensable pour que l'alimentation maintienne une bonne santé physique. Il s'agit principalement de cuivre, de fer, de manganèse, d'aluminium, d'iode, de sodium et de potassium, de calcium et de magnésium, etc.

OLIGOSAPROBIE (nom masc.). Organisme saprobien, c'est-à-dire vivant dans un milieu putride. Oligosaprobe signifiant peu putride, il s'agit dans l'échelle des saprobies, des milieux de faible putrescibilité. Voir : Saprobe◇, Saprobie◇, Saprobien◇.

OLIGOTROPHE (adj.). Qui renferme peu de substances nutritives. Se dit d'un lac sans grande végétation aquatique, par opposition à eutrophe◇. Il s'agit souvent de lacs profonds de régions montagneuses. Les eaux sont claires et bleues et se distinguent donc de celles des lacs dystrophes◇.

OMBROPHILE (adj.). Caractéristique des végétaux adaptés à des conditions de faible éclairement, en particulier dans les forêts tropicales humides.

OMCI. *Organisation Intergouvernementale consultative de la navigation maritime,* affiliée à l'ONU. Créée en 1948 pour promouvoir la coopération entre les gouvernements dans le domaine de la navigation maritime, notamment pour la sécurité en mer. Un Comité pour la *Protection de l'Environnement Marin* s'occupe plus particulièrement des déversements réguliers ou occasionnels en mer.
Adresse : 101-104 Piccadilly, London W 1.

OMI. *Odeur minimum identifiable.* Basée sur l'opinion de la majorité d'un groupe d'expérimentateurs, par exemple selon la méthode ASTM D 1391-57. Voir : Odeur◇.

OMM. *Organisation météorologique mondiale,* institution spécialisée des Nations unies, ayant son siège à Genève.

OMS. *Organisation Mondiale de la Santé.* Créée en 1948. L'OMS définit la santé comme « un état de bien-être complet, physique, mental et social et non seulement l'absence de maladie ou d'infirmité ». La qualité de la vie et la lutte contre les nuisances s'inscrivent donc étroitement dans cette conception, ce qui conduit l'OMS à prendre position vis-à-vis des principaux problèmes d'environnement.
Adresse : 1211 Genève 27.

ONG. *Organisations non gouvernementales* agréées par les Nations unies. Comportent de nombreux groupements ayant pour objet la protection de l'environnement et la qualité de la vie. Un Comité des ONG siège à New York : United Nations, NY 10017. Les organisations non gouvernementales reconnues par l'ONU ont été invitées en

juin 1973 à participer à une réunion avec le PNUE◇ (Programme des Nations unies pour l'environnement), en vue d'organiser la collaboration entre celui-ci et les ONG intéressées. 147 associations, régionales, nationales ou mondiales ont participé à cette réunion et ont décidé de nommer un Comité de liaison avec le PNUE et de créer cinq groupes de travail :
1) aménagement des ressources naturelles (équilibres écologiques) ;
2) population, santé, problèmes biologiques ;
3) développement économique et coûts de la protection de l'environnement ;
4) information, éducation et formation ;
5) les établissements humains (ville, habitat...).
Secrétariat : Case Postale 2099, 1211 Genève 19, Suisse.

ONTOGENÈSE (nom fém.). Développement individuel des organismes vivants depuis la fécondation jusqu'à la maturité.

ONU (abrév.). *Organisation des Nations unies.* L'ONU groupe une dizaine d'institutions spécialisées ou de programmes concernés sous l'une ou l'autre forme par la protection de l'environnement :

AIEA◇	: pour les problèmes liés aux radiations nucléaires d'origine militaire ou pacifique ;
OAA◇	: pour l'alimentation ;
OMS◇	: pour la santé ;
OMM◇	: pour la météorologie (pollution atmosphérique) ;
OMCI◇	: pour la pollution des mers ;
UNESCO◇	: pour l'éducation et la science, en particulier le programme MAB◇ sur l'homme et la biosphère ;
CNUCED◇	: problèmes des pays en voie de développement ;
PNUD◇	: le développement de l'environnement naturel et de l'environnement humain ;
PNUE◇	: le programme issu de la Conférence de Stockholm◇.
ONUDI	: pour le développement industriel.

OPACIMÈTRE (nom masc.). Appareil qui mesure l'opacité◇ d'une fumée, ou la densité optique ou l'obscuration. Voir : Opacité◇.

OPACITÉ (nom fém.). Propriété de ne pas laisser passer la lumière. Opacité d'une fumée. Une expression plus scientifique est la densité◇ optique mesurée dans la cheminée. C'est le logarithme du rapport des intensités de la radiation incidente à la radiation transmise. On peut en déduire l'obscuration◇ : c'est la fraction de la radiation incidente enlevée par le passage dans le milieu. Elle est exprimée en % pour une distance déterminée.

OPINION PUBLIQUE (nom fém.). L'opinion publique a considérablement évolué vis-à-vis des problèmes d'environnement. Jusqu'à la fin des années soixante, l'intérêt était extrêmement limité à l'exception de cercles restreints. Dans une enquête effectuée en février 1966 sur *Les problèmes qui préoccupent les Belges*, par l'Institut de

Sociologie de l'Université Libre de Bruxelles, la pollution de l'air y vient en quatorzième position, elle est citée par 11 % des personnes interrogées contre 50 % et plus pour les problèmes de niveau de vie (prix, impôts) ou les problèmes sociaux (soins de santé, pensions). Seul le groupe des cadres paraît plus sensibilisé (avec 19 % de citations) sans que l'on puisse en déterminer la cause : mode de vie ou perception intellectuelle.

Le même genre d'enquête, six ou sept années plus tard, mettait la pollution en quatrième position. A la fin de 1973, la SOFRES a entrepris, à la demande du ministère français de l'Environnement, un vaste sondage auprès d'un échantillon national de 4 000 personnes. Les questions principales concernaient :

- la connaissance que les Français ont du rôle du ministère de l'Environnement ;
- les priorités qu'ils assignent à son action ;
- leur opinion sur l'effort financier à faire.

Alors que les deux tiers des Français ont entendu parler du ministère et connaissaient sa fonction, 38 % seulement disent avoir eu connaissance de réalisations concrètes. En ce qui concerne les priorités, l'éventail des réponses est très large, notamment en fonction des régions, des populations rurales, urbaine et parisienne.

Priorités :	*National*	*Régional*
Lutte contre la pollution de l'air	56 %	27 %
Lutte contre la pollution de l'eau	53 %	35 %
Contrôler usines et industrie	35 %	27 %
Réglementer la pêche et la chasse	4 %	8 %

Les dépenses des pouvoirs publics pour l'environnement (soit 1 800 millions de FF en 1973) sont jugées

tout à fait suffisantes	par 28 %
plus ou moins suffisantes	par 35 %
très insuffisantes	par 12 %
sans opinion	par 25 %

Un effort financier reposant sur un peu plus d'impôts est accepté par :

32 % pour l'eau
29 % pour l'air
30 % pour protéger la nature
22 % pour le bruit

D'autres chiffres peuvent illustrer le cheminement des idées en France : le moratoire nucléaire avait recueilli 50 000 signatures, la Charte de la Nature 200 000, et le Pr René Dumont◇ a obtenu 337 000 voix après une campagne pour l'élection présidentielle de 1974 centrée uniquement sur les thèmes écologiques.

OPP (abrév. anglaise) *Oxygen potential production.* Voir : PPO◇.

ORDURES DOMESTIQUES, MÉNAGÈRES (nom fém.). Voir : Déchets◇ urbains.

ORGANISATION INTERGOUVERNEMENTALE CONSULTATIVE DE LA NAVIGATION MARITIME. Voir : OMCI◇.

ORGANOCHLORÉ (adj. et nom masc.). Synonyme d'hydrocarbure◇ chloré. Dérivé chloré d'hydrocarbures aromatiques ou hétérocycliques (comme les terpènes) utilisé comme insecticide ou pesticide. Les organochlorés les plus connus sont le DDT◇, les aldrine◇, dieldrine◇ et endrine◇, l'heptachlore ; ils sont généralement toxiques et persistants.

ORGANOLEPTIQUE (adj.). Qui impressionne les organes des sens, plus particulièrement le goût et l'odorat. Qualités organoleptiques d'une eau de boisson.

ORGANOPHOSPHORÉ (adj. et nom masc.). Esters de différents alcools avec l'acide orthophosphorique ou l'acide thiophosphorique, utilisés comme insecticides ou pesticides très efficaces, à spectre d'action plus étroit que les organochlorés◇ et moins persistants. Les insecticides les plus connus sont le parathion◇, le malathion◇, le DDVP◇.

OROPHILE (adj.). Qui vit de préférence en altitude et est adapté à la haute montagne.

OSHA. *Occupational Safety and Health Administration. L'Occupational Safety and Health Act* de 1970 a établi une Commission, une Administration et un Institut National (NIOSH), chargés de réduire les causes de blessures, maladies et décès parmi les travailleurs et d'établir des standards d'hygiène et de sécurité. L'OSHA publie deux catégories de standards en ce qui concerne les produits dangereux pour la santé :
- *emergency standards* pour les produits encore à l'étude ;
- *permanent standards* ou standards définitifs.
L'OSHA s'est particulièrement occupée ces dernières années des produits cancérogènes◇.

OSMOSE INVERSE (nom fém.). Si deux solutions d'un même sel et du même solvant, de concentrations différentes sont séparées par une paroi perméable au solvant, mais imperméable au soluté◇, on constate qu'il y a migration du solvant vers le compartiment le plus concentré et il s'établit une différence de niveau entre les deux compartiments. Cette différence correspond à la pression osmotique. En appliquant une pression suffisante sur la solution la plus concentrée, on peut inverser le phénomène : c'est l'osmose inverse. Grâce au développement depuis 1959 de membranes semi-perméables en acétate de cellulose, des applications industrielles sont devenues possibles, en particulier pour le dessalement de l'eau de mer.
Bibl. : E. Flinn, *Membrane Science Technology*. Plenum Press, New York, 1970.
J.B. Titus, *Reverse Osmose Bibliography*. NTIS, Springfield, 1973.

OTAN. *Organisation du Traité de l'Atlantique Nord.* Créée en 1949 et installée depuis octobre 1967 à Bruxelles. Poursuivant à la fois des buts militaires et civils, le Conseil de l'Atlantique Nord a créé en novembre 1969 un *Comité sur les défis de la société moderne* (voir CDSM◇) qui a entrepris différentes études sur la protection de l'environnement, la qualité de la vie, la pollution des mers, le développement de nouvelles méthodes d'exploitation de l'énergie (notamment solaire et géothermique).

OVERFISHING (nom anglais). Exploitation de la pêche qui dépasse les possibilités de reproduction et de croissance au lieu de maintenir les populations de poissons à un niveau qui permet la poursuite de la pêche. L'*overfishing* entraîne une diminution de taille des prises et une raréfaction accélérée des populations. L'*overfishing* affecte certaines espèces (flétan, églefin) en mer du Nord et menace le hareng. La sardine du Pacifique et l'anchois péruvien (auxquels sont liés les oiseaux à guano) sont d'autres exemples des perturbations dues à la pêche intensive écologiquement incontrôlée.

OXYCARBONÉMIE (nom fém.).
OXYCARBONISME (nom masc.). Intoxication due à la présence, en quantité excessive, d'oxyde de carbone dans le sang. Cette teneur se mesure par chromatographie◇ notamment chez les personnes exposées professionnellement aux émissions de moteurs, chez les fumeurs, etc.

OXYDATION CATALYTIQUE (nom fém.). Voir : Combustion◇ catalytique.

OXYDES DE L'AZOTE (nom masc.). Les oxydes de l'azote comprennent l'oxyde nitrique NO, le trioxyde d'azote N_2O_3 et les dioxydes NO_2 et N_2O_4. Etant donné la complexité des équilibres entre eux, on les désigne plus globalement par le symbole NO_X. Les oxydes d'azote sont formés lors de combustions à températures élevées, en particulier dans les centrales thermiques, les moteurs à combustion interne et dans les usines chimiques et métallurgiques. Les bilans globaux font apparaître que dans les pays industriels, 50 % des émissions d'oxyde d'azote proviennent du chauffage et de la production d'électricité, 30 à 40 % de l'automobile. L'industrie — en particulier la production d'acide nitrique — ne représente que de 1 à 2 %. Alors que la pollution de l'air a été longtemps exprimée en termes de fumées noires, d'anhydrides sulfureux et de poussières, une attention croissante a été portée aux oxydes d'azote à cause de leur rôle dans des réactions photochimiques avec les hydrocarbures imbrûlés répandus par l'automobile pour former le PAN◇ (peroxyl acetyl nitrate) qui caractérise les smogs◇ californiens (Los Angeles) que l'on retrouve dans des pollutions similaires à Tokyo et même en Europe (été 1973). Les oxydes d'azote existent cependant dans la nature à la suite de différentes réactions organiques lentes sous l'action de la lumière solaire. On a mesuré ainsi des niveaux de 0,01 à 0,02 part par million (soit 25 à 50 μ g/m^3) dans les sites des

Alpes et des Pyrénées très éloignés de toute activité humaine. Les restrictions de la circulation automobile le dimanche, en fin 1973 et au début 1974 à la suite de la crise du pétrole, a permis d'effectuer des mesures sur l'influence de cette circulation sur les teneurs en oxydes d'azote de l'atmosphère, en particulier en milieu urbain. A Bruxelles, par exemple, certains carrefours connaissaient des valeurs diurnes de 100 à 150 μg/m de NO par m^3 avec des pointes de 500 à 600 μ g/m^3 aux heures matinales de forte circulation et en fin d'après-midi. Le dimanche, le niveau oscillait entre 25 et 75 μ g/m^3. Les teneurs en NO_2 confirmèrent l'absence de relation directe ou à court terme avec la circulation automobile. Le niveau a baissé de 20 à 30 μ g/m^3 sur toute la longueur de la journée étant donné l'absence de pointe, en semaine, liée au fort trafic. Par contre, l'influence du rayonnement solaire se manifeste légèrement en fin de journée (formation chimique de NO_2 au départ de NO).
Les valeurs d'émission et d'immission admises ou recommandées pour les oxydes d'azote varient de pays à pays. On assiste d'ailleurs à un renforcement des exigences au fil des années. Ainsi, la norme VDI◇ qui durant les années soixante admettait une valeur moyenne d'immission◇ (MIK_D) de 1000 μ g/m^3 est prévue, dans la nouvelle réglementation allemande TA Luft◇ au niveau de 100 μ g/m^3 seulement (valeur moyenne) avec une valeur de pointe de 200 μ g/m^3 admise durant 5 % du temps seulement. La norme fédérale américaine prévoit également une moyenne inférieure à 100 μ g/m^3 à partir de 1975. Les valeurs d'émission d'installations industrielles émettant beaucoup d'oxydes d'azote (centrales électriques, production d'acide nitrique) devront être réduites, en améliorant les conditions de combustion (notamment la répartition des brûleurs dans les grandes chaudières) et en réduisant ou absorbant les oxydes NO et NO_2 des fabrications d'acide nitrique (500 ppm — total exprimé en NO_2 — à l'émission, 400 ppm aux USA). Enfin, l'automobile qui dans les pays de haut développement comme la France, est responsable de 45 % des émissions de NO_x (alors qu'elle ne consomme que 16 % des combustibles), a reçu dans la plupart des pays des objectifs de réduction progressive. Voir : Automobile◇).
Bibl. : OTAN/CDSM, Rapport n° 15, *Critères de qualité de l'air relatifs aux oxydes d'azote.* 1973.
Rapport n° 20, *Techniques de contrôle des émissions d'oxydes d'azote en sources fixes,* 1973.
A.A. Lawrence, *Nitrogen oxides emission control.* Noyes Data Corp., Park Ridge, 1972.

OXYDE DE CARBONE (nom masc.). Synonyme de monoxyde de carbone (le dioxyde étant appelé *anhydride carbonique*). Gaz incolore et inodore, très toxique de formule CO. Il provient principalement de la combustion de l'essence (55 à 60 % des émissions aux Etats-Unis), des avions et bateaux (4 %), de l'industrie (10 %), de l'agriculture et des incendies de forêts (8 %).
L'oxyde de carbone peut avoir certaines origines naturelles : volcans, organismes vivants (planctons des mers chaudes). Par contre,

des bactéries du sol jouent un rôle important dans le bilan en absorbant des quantités non négligeables de CO. La concentration moyenne dans la troposphère est de l'ordre de 0,12 ppm. Dans les zones les plus éloignées des activités humaines, on trouve 0,025 ppm environ. C'est évidemment l'automobile◇ qui est la source principale d'oxyde de carbone dans l'atmosphère, avec plus de cent millions de tonnes par an. Les teneurs moyennes mesurées en zone urbaine sont de quelques dizaines de ppm. A Paris, sur quelque quinze mille prélèvements annuels, 0,21 % étaient supérieurs à 100 ppm et 0,01 % supérieurs à 200 ppm (ces dernières teneurs se rencontrent cependant aussi dans les tunnels et dans les sorties embouteillées de parkings souterrains). Qu'il s'agisse des teneurs moyennes ou de la fréquence de certains niveaux, la situation s'est améliorée à Paris à partir de 1970 (tableau XXIII).

ppm de CO	Moyenne annuelle	% des mesures supérieures à 60 ppm
1962	21,0	6
1965	24,3	7,5
1967	25,9	8,0
1970	15,2	1,7
1971	16	1,6

Tabl. XXIII. *Variations des teneurs moyennes en oxyde de carbone à Paris de 1962 à 1971.*

L'effet physiologique principal de l'oxyde de carbone est de réagir avec l'hémoglobine du sang pour former un composé relativement stable, la carboxyhémoglobine. La présence de celui-ci diminue la pression d'oxygène disponible dans le sang artériel. La mort survient lorsque 66 % de l'hémoglobine a été transformée en carboxyhémoglobine. Le sang d'un habitant de grande ville renferme 1 à 2 % de carboxyhémoglobine, celui des fumeurs de 4 à 10 %. La teneur en oxyde de carbone de la fumée de cigarette est, en effet, de 2 à 4 % et l'absorption dans les voies pulmonaires inférieures est élevée. C'est en grande partie par l'oxyde de carbone que le tabac influence la morbidité et la mortalité cardio-vasculaires. Il existe de nombreuses normes d'émission pour le CO, en particulier aux Etats-Unis (selon les Etats, selon le type d'industrie, pour l'automobile...) Les normes de qualité d'air ambiant, en préparation en Europe, se situent en Amérique et au Canada aux environs de 10 à 20 ppm pour 8 h, 5 à 10 ppm pour 24 h.

OXYDO-RÉDUCTION (nom fém.). Couple de réactions d'oxydation et de réduction. Ainsi, l'eau selon qu'elle est donneur ou preneur d'électrons, est réductrice ou oxydante. Le traitement des eaux applique de nombreuses réactions d'oxydo-réduction. Il y a de même des oxydo-réductions bactériennes qui portent sur le fer, le manganèse, les composés azotés et sulfurés.

OXYGÉNATION (nom fém.). Apport d'oxygène dans un milieu gazeux ou liquide. Voir : Oxygène◇ dissous, Aération◇.
Bibl. : OTAN CDSM, Rapport n° 31, *Traitement des eaux usées par oxygénation*. 1973.

OXYGÈNE (nom masc.). L'oxygène présent dans l'air, à raison de 20,94 %, ne représente en réalité que le vingtième de l'oxygène de l'ensemble de la biosphère. L'oxygène s'est élaboré lentement dans l'atmosphère terrestre à partir de l'apparition des premiers organismes chlorophylliens. Sa transformation en ozone par le rayonnement ultraviolet d'origine solaire a permis, par l'écran protecteur ainsi constitué, la prolifération des végétaux et finalement l'équilibre s'est établi il y a une vingtaine de millions d'années. Il ne semble pas se modifier malgré les activités de l'homme, les phénomènes de combustion en particulier. Certains alarmismes paraissent donc injustifiés, même s'ils comparent spectaculairement la consommation d'un Boeing 747 ou d'un Concorde avec la surface de forêt nécessaire pour produire le même oxygène en vingt-quatre heures. C'est ignorer les ordres de grandeur : les systèmes végétaux régénèrent plus de quarante milliards de tonnes d'oxygène par an et il est significatif que de 1919 à 1970 la teneur en oxygène de l'air soit restée pratiquement inchangée jusqu'à la troisième décimale : 20,946 % du volume d'air sec. L'association de l'oxygène à de très nombreux éléments de la biosphère (à commencer par l'eau) rend son cycle extrêmement complexe. Non seulement y interviennent la photosynthèse, les combustions, les respirations, les évapotranspirations, mais aussi les processus d'oxydation (du fer, en particulier) et la fixation sous forme de carbonates (corail, sédiments).

OXYGÈNE DISSOUS (nom masc.). Concentration de l'oxygène en solution dans un liquide, en particulier dans l'eau. Le pouvoir normal d'auto-épuration d'une eau dépend de la quantité d'oxygène dissous et de son renouvellement. On exprime souvent la teneur en oxygène dissous en % de la saturation, notamment dans certaines normes pour les différentes classes d'eau. A la saturation et à une pression de 760 mm de l'atmosphère saturée en vapeur d'eau, les teneurs en oxygène dissous dans l'eau sont celles reprises au tableau XXIV.

Température °C	Teneur en oxygène dissous mg/l
0	14,16
5	12,37
10	10,92
15	9,76
20	8,84
25	8,11
30	7,53

Tabl. XXIV. *Teneurs en oxygène dissous dans l'eau.*

La différence entre la valeur de saturation et la teneur réelle trouvée dans un cours d'eau, est le déficit en oxygène de l'eau considérée. L'oxygène atmosphérique se dissout dans l'eau proportionnellement à sa surface et à sa température (tableau XXV).

Absorption d'oxygène à 20 °C exprimée en g/m², par jour	Degré de saturation		
	80 %	40 %	0 %
Courant lent	1,3	4,0	6,7
Courant rapide	3,1	9,3	15,5

Tabl. XXV. *Dissolution de l'oxygène atmosphérique dans l'eau.*

La réoxygénation des eaux polluées se fait à l'aide de différentes techniques d'aération◇.

OZONE (nom masc.). Forme triatomique O_3 de l'oxygène. Peu stable, donne de l'oxygène moléculaire O_2 et de l'oxygène naissant O qui agit comme un puissant oxydant. L'ozone est parfois utilisé pour la stérilisation de l'eau et de l'air, mais il constitue un gaz très dangereux. Aussi, la valeur CMA◇ ou TLV◇ se situe-t-elle à 0,1 ppm. Les teneurs en ozone au niveau du sol sont de l'ordre de quelques dizaines de ppb (1 ppb correspond à 2 μ g/m³) et varient fortement avec la turbulence qui ramène de l'ozone plus concentré des couches d'air plus élevées (tableau XXVI).

Vitesse du vent m/sec.	Teneur en ozone en μ g/m³
2	0 à 20
10	30 à 50
15	60 à 80

Tabl. XXVI. *Variations des teneurs en ozone au niveau du sol suivant la turbulence.*

La variation de la teneur en ozone en fonction de l'altitude dépend de la latitude et de la saison. Des teneurs de 30 à 50 % plus élevées s'observent au printemps. L'altitude du maximum (exprimé en ppm O_3/air) se situe entre 22 et 30 km, c'est-à-dire au-dessus de la troposphère dans les couches basses de l'atmosphère. Les teneurs sont comprises entre 5 et 10 ppm. La formation d'ozone dans la stratosphère est due à la dissociation de l'oxygène moléculaire en oxygène atomique sous un rayonnement de longueur d'onde inférieur à 2 500 Å et à la réaction $O_2 + O$ en présence d'azote. Mais l'ozone se décompose aisément. Il peut notamment oxyder les NO et NO_2. C'est pourquoi on s'est inquiété du passage des avions supersoniques

dans l'ozonosphère. La traversée de l'Atlantique représenterait environ 650 kg d'oxydes d'azote. Le passage journalier de plusieurs centaines d'avions de ce type risque de diminuer substantiellement la teneur en ozone, or cette couche nous protège du rayonnement ultraviolet excessif du soleil. Cette théorie est cependant controversée (voir SST◇). On a observé, en particulier, ces dernières années, une augmentation de l'ozone stratosphérique malgré les vols stratosphériques militaires et des explosions nucléaires expérimentales qui ont introduit des quantités importantes d'oxydes d'azote dans la stratosphère.

OZONOSPHÈRE (nom fém.). L'ozone◇ est présent en faibles quantités dans l'atmosphère avec d'importantes variations selon l'altitude, la latitude et la saison. Ces teneurs montent à 5 ou 10 ppm, c'est-à-dire de 20 à 100 fois plus élevées qu'aux environs du sol, entre 18 km d'altitude (au niveau des pôles) et 30 km environ (au niveau de l'équateur). On appelle ozonosphère la zone de l'atmosphère correspondante.

P

PALÉO-ÉCOLOGIE (nom fém.). Branche de l'écologie qui s'attache à reconstituer dans le temps et dans l'espace l'influence des actions humaines sur le milieu. On a recours à cette fin à la palynologie, à la datation au carbone-14 et à l'analyse des macrofossiles.

PAN (abrév. anglaise). *Peroxyacetyl nitrate* (nitrate de peroxyacétyle). Tête de file d'une série de peroxydes organiques de même structure, tels les nitrates de perpropionyle (PPN), de perbutyryle (PBN) et de perbenzoyle (PBZN) susceptibles d'être formés à la suite de réactions photochimiques dans lesquelles interviennent l'ozone, les oxydes d'azote et les hydrocarbures imbrûlés. Il en résulte l'apparition de brouillards photochimiques oxydants appelés smog◇, caractéristiques des problèmes de pollution atmosphérique de Los Angeles◇. Les teneurs en PAN sont de l'ordre de quelques dizaines de ppb. Voir : Oxydes d'azote◇.

PANACHE (nom masc.). — en anglais : *plume*. Forme prise par les fumées à la sortie d'une cheminée. Selon le degré de stabilité ou d'instabilité de l'atmosphère et selon la vitesse du vent, le panache peut s'élever ou se disperser plus ou moins. On désigne parfois les panaches par leur appellation anglaise dont il n'existe guère d'équivalent en français :

- *looping* : atmosphère instable, régime suradiabatique, turbulences (Pasquill◇ A et B) : le panache monte et descend ;
- *coning* : régime adiabatique, neutre, Pasquill◇ C et D : panache régulier s'élargissant horizontalement ;
- *fanning* : légèrement sous-adiabatique, stable, Pasquill◇ D et E : panache mince et très long ;
- *lofting* : inversion de température en altitude : panache tourmenté vers le haut ;
- *fumigation* : turbulences au sol, inversion en altitude : panache tourmenté vers le bas, les fumées ainsi rabattues provoquent un enfumage au sol.

PAPETERIE (nom fém.).
PAPIER (nom masc.). L'histoire du papier commence en Chine au II^e^ siècle. Les premières machines papetières furent mises en marche en 1803 dans le Kent. La cellulose est une chaîne d'anhydro-glucose de formule $C_6H_{10}O_5$ comprenant de 600 à 2 500 molécules. Partant du bois, l'industrie du papier doit extraire la cellulose des hémi-celluloses (chaînes plus courtes ramifiées) et de la lignine, pour obtenir ce qu'on appelle la pâte à papier. Que ce soit par son utilisation du bois comme matière première, par ses résidus, par son emploi de produits chimiques (anhydride sulfureux, bisulfite, soude), par son importance (cent millions de tonnes par an) ou par ses odeurs, l'industrie papetière pose de nombreux problèmes d'environnement et de pollution. Comme l'aluminium, le papier fait l'objet d'études sectorielles, dans la profession d'une part, dans des organisations internationales (OCDE, CEE) d'autre part. En France, un important programme de subventions prévoit que 90 % des pollutions d'eaux seront supprimées en 1976. Par ailleurs, le papier est une matière qui peut faire l'objet d'importants recyclages◇ limitant indirectement les déforestations et les pollutions.
Bibl. : OCDE, *La pollution due à l'industrie des pâtes et papiers.* Paris, 1973.
Application des techniques avancées dans la lutte contre la pollution dans l'industrie des pâtes et papiers. Paris, 1972.

PARASITE (nom masc.). Organisme qui vit aux dépens d'un autre, appelé hôte, sans lui causer de dommages pouvant entraîner la mort, si ce n'est parfois à long terme. C'est ce qui distingue un parasite d'un *prédateur* qui détruit et mange d'autres organismes vivants. Il existe cependant des espèces intermédiaires combinant parasitisme et prédation.

PARASITISME (nom masc.). Etat de vivre en parasite◇. Le parasitisme peut constituer une chaîne trophique qui procède en sens inverse des chaînes◇ alimentaires basées sur la prédation◇, allant en particulier d'organismes de grande taille vers des organismes de plus petite taille. Des individus fort éloignés du point de vue zoologique peuvent se trouver associés ainsi dans une chaîne trophique. On appelle *hyperparasitisme* le niveau de parasitisme qui s'exerce sur un organisme qui était lui-même déjà parasite :
Végétal → Herbivore → parasite → hyperparasite.

PARASITOSE (nom fém.). Nom générique des maladies causées par les parasites.

PARATHION (nom masc.). Pesticide organo-phosphoré très persistant. Des troubles graves sont constatés chez le rat, le chien et l'homme à partir de doses de l'ordre de quelques mg. En milieu aquatique, selon les espèces et les eaux, les TLm vont de 0,01 à 1 mg/l.

PARC NATIONAL OU RÉGIONAL (nom masc.). L'assemblée géné-

rale de l'IUCN◇ de 1969 a défini un parc national de la façon suivante : territoire relativement étendu (minimum de 500 à 2 000 ha selon la densité de la population) :
1) qui présente un ou plusieurs écosystèmes, peu ou pas transformés par l'exploitation et l'occupation humaine, où les espèces végétales et animales, les sites géomorphologiques et les habitants offrent un intérêt spécial du point de vue scientifique, éducatif et récréatif ou dans lesquels existent des paysages naturels de grande valeur esthétique, et
2) dans lequel la plus haute autorité compétente du pays a pris des mesures pour empêcher ou éliminer dès que possible, sur toute sa surface, cette exploitation ou cette occupation, et pour y faire respecter effectivement les entités écologiques, géomorphologiques ou esthétiques ayant justifié sa création, et
3) dont la visite est autorisée, sous certaines conditions, à des fins récréatives, éducatives et culturelles.
Au 30 juin 1972, il existait 1 442 parcs nationaux et réserves◇ analogues dans 101 pays du monde. Leur liste officielle est tenue par l'UICN qui a publié un manuel à l'usage de ceux qui veulent établir ou doivent gérer des parcs nationaux. Le premier parc national a été créé en 1872 à Yellowstone aux États-Unis. Voir : Conservation◇ de la nature.
Bibl. : Pierre Minvielle, *Guide des parcs nationaux et régionaux de France.* Denoël, Paris, 1973.
J. Bernard, *A l'abri des nuisances pour la conservation de la nature.* Le Prat, Paris, 1974.

PARTICULE (nom fém.). Petite partie de matière solide, le terme *vésicule* étant réservé aux liquides.

PASQUILL, F. Auteur américain de travaux sur la diffusion atmosphérique et notamment d'une répartition en six catégories (tableau XXVII) des conditions atmosphériques en vue de caractériser leur influence sur les panaches◇ de fumées et la dispersion des polluants (éléments intervenant dans les calculs de cheminée◇). Des catégories analogues ont été proposées par O.G. Sutton en Grande-Bretagne et W. Klug en Allemagne Fédérale.

Vitesse du vent à 10 m de h, en m/sec	JOUR Ensoleillement : Fort	Modéré	Faible	NUIT Peu nuageux	Nuageux
2	A	A-B	B	—	—
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
6	C	D	D	D	D

Tabl. XXVII. *Catégories météorologiques de Pasquill.*

Bibl. : F. Pasquill, *Atmospheric Diffusion*. Van Nostrand, London, 1962.
O.G. Sutton, *Atmospheric Turbulence*. Methuen, London, 1955.
Concawe, *The Calculation of atmospheric dispersion from stack*. The Hague, 1966.

PASVEER Dr. Voir : Chenal◇ d'oxydation.

PATHOGÈNE (adj.). Qui est ou peut être à l'origine d'une maladie : germe pathogène, coli◇ pathogène.

PCB (abrév. anglaise). *Polychlorinated biphenyl,* en français diphényle polychloré. Famille d'hydrocarbures chlorés comprenant théoriquement plus de 200 composés dont certains sont largement utilisés à cause de leurs propriétés diélectriques et de leur caractère ininflammable. En raison de leur toxicité et de leur persistance, des effets ont été observés dans l'environnement, en particulier l'accumulation dans les chaînes alimentaires. Les PCB sont utilisés, soit dans des systèmes clos (transformateurs et condensateurs électriques, fluides hydrauliques ou thermiques), soit dans des conditions qui rendent élevés les risques de dispersion (pesticides, plastifiants, encres d'imprimerie, peintures). Proche du DDT◇ par sa structure et sa persistance, le PCB n'a pas toujours été distingué de celui-ci, de telle sorte qu'une partie des teneurs trouvées dans l'environnement a été attribuée au DDT. La production de PCB a été fortement réduite à partir de 1971 et une décision du Conseil de l'OCDE adoptée le 13/2/1973, limite les utilisations dans les pays membres, recommande des contrôles et des efforts de substitution, organise des échanges d'information sur les quantités fabriquées, importées, exportées, consommées et détruites.

PECCEI, Aurelio. Initiateur et animateur du Club◇ de Rome, Aurelio Peccei, né en 1908, a participé à des titres divers à la vie de grandes sociétés italiennes comme Fiat, Olivetti, Italconsult, Adela. Il a séjourné longuement en Chine avant la guerre, en Amérique latine après la guerre, puis en Afrique. Soucieux de l'avenir même de la planète qu'il a si souvent parcourue, Aurelio Peccei propose en février 1968, à un certain nombre de personnalités européennes, de se réunir pour « réfléchir ensemble sur une nouvelle approche des vastes et complexes problèmes de notre temps, avant que les problèmes mondiaux n'empirent ». L'invitation officielle provenait, en réalité, de la Fondation Agnelli et le rendez-vous était fixé à Rome. Après des échanges de vues difficiles et confus, le Club de Rome est né. Depuis lors, Peccei est resté son animateur et son principal ambassadeur à travers le monde.

PÊCHE (nom fém.). La production moyenne des océans est de 0,5 kg/ha/an, mais elle peut être beaucoup plus élevée (10 à 30 kg/ha/an) dans certaines mers (mer du Nord, du Japon). La pêche

est passée de 28 millions de tonnes en 1955 à 69 millions de tonnes en 1971 et on estime que ce niveau représente du quart au tiers de la production alimentaire des océans. Les poissons pélagiques◇ comme les anchois, les harengs et sardines, représentent de loin la majorité du produit de la pêche. Environ 95 % de la pêche sont réalisés sur le plateau continental à des profondeurs ne dépassant pas 200 m. L'océan Pacifique intervient pour près de 50 %, l'Atlantique pour 22 %. Face à l'augmentation des capacités de pêche (12 000 navires de plus de 100 t de jauge brute dont 40 % pour les seuls Japon et URSS), la plupart des États ont augmenté l'étendue de leurs eaux réservées de 3 à 12 mille marins. Des conférences internationales sur la gestion et le développement de la pêche (Vancouver 1973) et sur le droit de la pêche (1974) s'efforcent de mettre au point des réglementations internationales. Les baleines◇ font l'objet de conventions particulières. La pêche ne représente que quelques % de la nourriture humaine, mais dans des proportions extrêmement variables selon les régions. Un développement de la pêche est envisagé sur la base de l'aquaculture ou *fish farming* dans les eaux côtières. Il s'agit de protéger la reproduction et la croissance par une meilleure connaissance des facteurs biotiques et abiotiques qui interviennent dans un milieu marin.

PÉDOFAUNE (nom fém.). Faune du sol. Les faunes du sol sont très variables en fonction du climat, du microclimat, ou en fonction de la nature du sol et de sa couverture végétale. Dans les forêts françaises, on trouve environ 300 kg/ha de bactéries et de champignons, 600 kg/ha de lombrics et 400 kg/ha d'autres petits animaux. Cette biomasse◇ est considérablement plus importante que celle des animaux qui vivent au-dessus du sol : 5 à 10 kg/ha de mammifères, 2 kg d'oiseaux.

PÉDOLOGIE (nom fém.). Etude des sols au point de vue chimique, physique, biologique, géologique et agricole. L'agrologie est la branche de la pédologie qui s'occupe plus particulièrement des terres cultivables.

PÉLAGIQUE (adj.). En eau libre en dehors des rives et du fond. Pollution pélagique causée par les rejets en haute mer.

PÉLÉGIAL (nom masc.). Nom d'origine allemande qui désigne l'ensemble des organismes aquatiques indépendants du substratum et vivant dans la masse aquatique. Comprend le necton◇, le plancton◇, le neuston◇ et le pleuston◇.

PEPTIDE (nom masc.). Chaînes relativement courtes d'acides aminés intervenant dans la formation des protéines◇ au départ de protides◇.

PERCOLATION (nom fém.). Passage lent d'un liquide au travers d'une couche perméable granuleuse. Désigne parfois un système artificiel de culture sans sol où les substances nutritives sont

apportées par des solutions traversant le support de haut en bas. Le terme *percolateur* est parfois aussi employé au lieu de lit◇ bactérien.

PÉRIODE RADIOACTIVE (nom fém.). Temps au bout duquel l'activité d'un radio-élément diminue de la moitié de sa valeur originelle à la suite de la désintégration de la moitié des nucléides présents. Les valeurs sont très variables : moins de un millionième de seconde pour tel isotope du plutonium, 30 ans pour le Caesium-137, 5 750 ± 50 années pour le Carbone-14, 24 000 ans pour le plutonium-239, plus de quatre milliards d'années pour l'uranium-238.

PERMAFROST (nom masc.). Gel permanent du sol en particulier dans les régions subarctiques de Sibérie et du Canada. Représente en URSS seule dix millions de km². Le permafrost entraîne un appauvrissement important de la faune du sol. L'épaisseur peut atteindre plusieurs centaines de mètres.

PERMÉABILITÉ (nom fém.).
PERMÉABLE (adj.). Propriété d'un milieu de laisser passer un liquide. Une membrane semi-perméable ne laisse passer que certains liquides. La perméabilité se mesure en débit par unité de surface : c'est la perméance◇.

PERMÉANCE (nom fém.). Grandeur caractérisant une perméabilité◇.

PERSISTANCE (nom fém.). Propriété d'un composé chimique de conserver durant un certain temps sa structure chimique et son action biochimique, en particulier sa toxicité. Les hydrocarbures chlorés ou phosphorés sont généralement persistants ce qui entraîne leur accumulation dans la nature et dans les organismes. Voir : Bio-accumulation◇, DDT.

PESTICIDE (adj. et nom masc.). Appellation d'origine anglaise (*pest* signifie déprédateur, ravageur) qui désigne un vaste ensemble de produits chimiques, certains d'origine naturelle (comme le pyrèthre◇) mais dans l'immense majorité d'origine synthétique, qui ont pour but de détruire différentes catégories d'organismes végétaux ou animaux considérés comme nuisibles ou indésirables. On distingue ainsi les insecticides◇, les acaricides◇, les rodenticides◇, les nématocides◇, les molluscicides◇, les fongicides◇, les herbicides◇.
Malgré les avantages qu'apporte l'emploi des pesticides, on s'inquiète des modifications qui sont introduites simultanément dans les écosystèmes : toxicité étendue à d'autres espèces que celles visées dans les différentes dénominations mentionnées ci-dessus, notamment dans les systèmes aquatiques. La persistance est élevée (demi-vie◇ de dix ans pour le DDT◇ et plus de vingt ans pour la dieldrine◇ dans les eaux). L'importance des dispersions (des dizaines de millions d'hectares à l'échelle européenne) entraîne des pertes considérables au-delà des surfaces que l'on veut traiter.

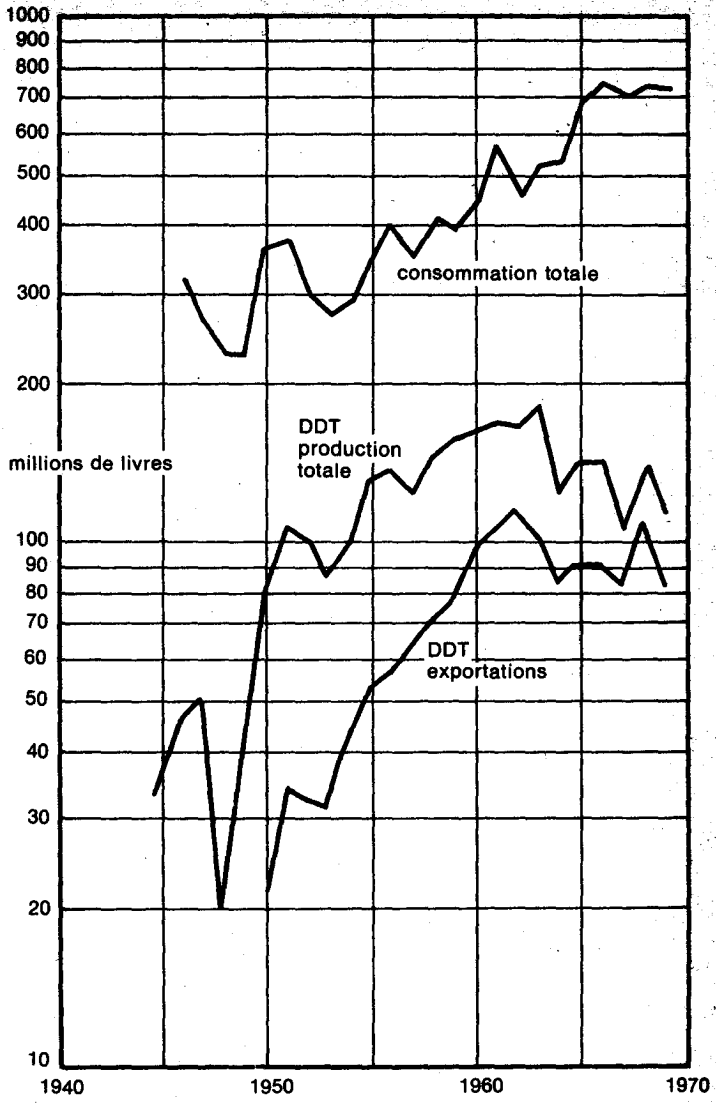


Fig. 14. Les pesticides aux Etats-Unis (R.E. Lapp, The logaritmic Century. Prentice Hall, USA.)

Bibl. : *Les pesticides agricoles,* 3e édition. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 1973.
Sécurité d'emploi des pesticides, 20e rapport du Comité OMS◇ d'experts des Insecticides, Rapport technique n° 513, Genève, 1973.
K. Mellanby, *Pesticides and pollution.* Collins, London.
C.A. Edwards, *Environmental pollution by pesticides.* Plenum Publ. Co, New York, 1973.

pH. Symbôle du cologarithme de la concentration en ions hydrogènes d'un liquide. L'eau pure contient la même concentration en ions H^+ et OH, soit 10^{-7}, ^{07}, à la suite de la dissociation d'un petit nombre de molécules. Les valeurs extrêmes sont 0 (acide) et 14 (base). La connaissance du pH d'une eau est importante pour déterminer ses caractéristiques au point de vue alimentaire, agressivité, corrosion, perturbation du milieu biologique. Les réglementations des eaux résiduaires prescrivent en général un pH compris entre 6,5 et 8,7 pour les rejets.

PHANÉROGAMES (nom fém.). Embranchement du règne végétal renfermant les plantes se reproduisant par l'intermédiaire des fleurs et des graines. Par opposition aux cryptogames (champignons, fougères, mousses) qui ont des organes de reproduction cachés.

PHÉNOLS (nom masc.). Groupe d'alcools aromatiques de toxicité élevée, notamment par leur action sur le système nerveux. Les phénols sont souvent présents dans les voies d'eaux, non seulement en provenance des activités industrielles (cokeries, matières plastiques, pétrochimie), mais aussi à la suite de décompositions de matières végétales et dans les matières fécales. Les teneurs rencontrées vont de 0,1 à 1 mg/l. Les phénols sont biodégradables◇ et cette propriété est utilisée dans l'épuration biologique des eaux de cokerie.

PHOQUE (nom masc.). Il y avait vingt millions de phoques sur les côtes de l'Amérique du Nord en 1900, 3 millions en 1950. Il n'en resterait qu'environ un million en 1973. Plus de 160 000 ont été pris en 1969. L'opinion publique s'est émue des conditions dans lesquelles se faisait la capture des bébés phoques appelés *Whitecoats,* à cause de leur usage dans l'habillement de luxe. Depuis 1970, il est en principe défendu de les tuer au Canada, au Groenland, en Norvège, mais les massacres clandestins ou non se poursuivent partiellement.

PHOSPHATE (nom masc.). Voir : Détergent◇, Eutrophisation◇.

PHOTOCHIMIQUE (adj.). Propriété de se transformer chimiquement sous l'action de la lumière. La réaction photochimique la plus importante est la photosynthèse◇ chlorophyllienne qui permet la transformation de l'anhydride◇ carbonique en hydrates de carbone, base des organismes végétaux. Des oxydations photochimiques peuvent

se produire dans l'air. C'est ainsi que l'on parle de smog◇ oxydant ou photochimique. Voir : PAN◇.

PHOTOSYNTHÈSE (nom fém.). Synthèse de substances organiques au départ d'anhydride carbonique◇ et d'eau sous l'action de la lumière. La chlorophylle joue un rôle catalytique dans la plupart des végétaux d'où le nom de photosynthèse◇ chlorophylienne. Le rendement est seulement de 1 à 2 pour mille de l'énergie solaire disponible. Voir : Bioconversion◇.

PHYCOLOGIE (nom fém.). Etudes des algues◇. Synonyme de algologie.

PHYLOGENÈSE (nom fém.). Développement des organismes vivants d'une même souche au travers des filiations.

PHYTOLOGIE (nom fém.). Synonyme de botanique, science du monde végétal.

PHYTOPHAGE (adj.). Qui se nourrit de végétaux. Synonyme de herbivore.

PHYTOPHARMACIE (nom fém.). Technique d'utilisation des produits phytosanitaires◇ applicables aux végétaux pour protéger les plantes et les fruits contre différentes formes d'attaques ou de maladies. Cependant, on y englobe des produits comme les herbicides, bien que leur action ne comporte pas une lutte contre les maladies ou les phytophages◇.

PHYTOPLANCTON (nom masc.). Ensemble des organismes végétaux, microscopiques ou de très petite taille qui vivent en suspension dans l'eau. Voir : Plancton◇.

PHYTOSANITAIRE (adj.). Qui favorise la santé de végétaux. Les produits phytosanitaires — les pesticides◇ selon l'appellation générique qui est devenue usuelle — ont pour but de protéger les végétaux contre certaines maladies, parasites, ravageurs. Mais on y englobe aussi des herbicides ou des produits qui limitent la croissance de certaines plantes ou céréales (afin d'en augmenter la robustesse et le rendement). L'utilisation des produits phytosanitaires est extrêmement étendue. On l'estime à 5 % de la superficie totale des Etats-Unis, à plus de 30 % de la superficie totale de la France. Plus de 300 produits phytosanitaires de synthèse sont homologués en France, quelque 900 aux Etats-Unis sous 60 000 préparations commerciales différentes.

PHYTOSOCIOLOGIE (nom fém.). Etude des associations végétales en une région donnée en fonction du sol, du climat, etc.

PHYTOTOXIQUE (adj.). Qui perturbe le métabolisme◇ des végétaux ou de certains végétaux.

PICOCURIE (nom fém.). Millionième de microcurie ou 10^{-12} Ci. Symbôle : $\mu\,\mu$ Ci. Voir : Curie◇.

PITCH (nom anglais). Terme pétrolier qui désigne la fraction la plus lourde des fuels. La teneur en soufre peut dépasser 4 %.

PLAGES (nom fém.). Pollution des plages. Voir : Baignades◇, Marée◇ noire.

PLANCTON (nom masc.). Terme général qui désigne l'ensemble des organismes de très petite taille qui vivent en suspension dans l'eau de mer ou dans l'eau douce (plancton dulcaquicole) ou même dans l'air (plancton aérien). On distingue le plancton végétal (phytoplancton) et animal (zooplancton). Ce sont les deux premiers niveaux◇ trophiques. L'eau de mer renferme de 3 000 à 10 000 organismes de plancton par litre.

PLANCTON AÉRIEN (nom masc.). Ensemble des organismes de très petite taille qui sont en suspension dans l'air : pollen◇, spores◇, graines et bactéries◇.

PLASTIQUE (adj. et nom masc.). Adjectif devenu nom générique : les plastiques. Voir : Matières◇ plastiques.

PLEUSTON (nom masc.). Ensemble des végétaux flottant à la surface de l'eau.

PLOMB (nom masc.). Métal lourd dont l'ingestion prolongée, même en faibles quantités — 1 mg par jour — peut causer une intoxication grave appelée saturnisme. Malgré l'élimination de la céruse dans les peintures, les utilisations du plomb ont continué à se répandre et l'attention se porte de plus en plus sur des sources diverses qui participent à la lente accumulation du plomb dans l'organisme humain :
1) le plomb◇ tétraéthyle utilisé dans l'essence comme antidétonnant◇ s'échappe sous la forme de bromure ou d'oxyde de plomb en fine poussière de dimension inférieure à 5 microns. A proximité des lieux de forte circulation, on trouve des teneurs dans l'air de 1 à 4 mg Pb par m^3. Ce plomb peut être inhalé, mais la plus grande part se dépose au sol, ce qui présente un danger pour les cultures et les pâturages à proximité des routes et des autoroutes. On a trouvé des teneurs de 200 mg de plomb par kg de végétal. Une partie du plomb se retrouve dans le lait des vaches qui pâturent à proximité des routes fortement fréquentées ;
2) le plomb dans l'eau potable provient principalement de la dissolution lente des canalisations en plomb par l'eau elle-même. Si celle-ci est agressive, il se forme un dépôt protecteur de sulfate et de carbonate basique sur les parois internes, empêchant ainsi la dissolution régulière du plomb. Par contre, certaines eaux douces, chargées en acides humiques, acquièrent des teneurs en plomb parfois élevées

(plusieurs mg/l), surtout lorsque la même eau séjourne durant un certain temps dans la même tuyauterie. On a relevé ainsi dans une tuyauterie de plomb ayant un rapport surface/volume de 2,67 des teneurs de 3 mg/l d'eau après une heure, de 7,4 mg/l après 3 heures et qui se stabilisent à 10 mg/l après 7 heures. Une nuit suffit pour atteindre des concentrations représentant deux cents fois le niveau de 0,05 mg/l récemment souhaité par l'OMS◇ (1974). L'eau utilisée pour la consommation humaine ne devrait donc être prélevée qu'après avoir purgé entièrement l'installation de l'eau qui y a séjourné. Le développement des tuyauteries en matières plastiques (PVC et polyéthylène) élimine évidemment la dissolution de métaux comme le plomb et le cuivre. La contamination de l'eau par le plomb peut s'opérer également par l'intermédiaire des aliments préparés, avec des teneurs très différentes. Le marc de café retient jusqu'à 99 % du plomb sous forme de tannate insoluble, certains légumes retiennent les métaux et atteignent ainsi des concentrations de cinq à dix fois celle de l'eau utilisée (soit 50 à 100 mg/kg de légume). Dans des conditions normales, la quantité de plomb apportée chaque jour par l'alimentation est de 50 à 500 μ g par être humain. La teneur en plomb d'un être humain adulte est de 100 à 300 mg ;

3) le plomb est fréquemment présent dans la vaisselle de faïence, de porcelaine ou de verre, ainsi que dans les casseroles et poêlons émaillés. Les émaux renferment, en effet, souvent du plomb et du cadmium. Le contrôle selon la norme américaine consiste à remplir le récipient d'une solution de vinaigre à 4 % et à mesurer les teneurs en plomb et cadmium après 24 h de séjour à la température ordinaire. Les valeurs limites sont respectivement de 7 mg/l et 0,5 mg/l. Des plats fortement ornés donnent parfois des teneurs dix fois supérieures et davantage. Des aliments acides doivent donc séjourner de préférence dans des récipients en verre ou en matières plastiques. Les revêtements intérieurs en émail jaune, rouge ou orange renferment plus fréquemment des sels de plomb et de cadmium. Une étude faite sur le marché belge en 1973 a mis en évidence que 20 % des modèles de vaisselle proposés (en provenance d'une dizaine de pays) dépassent nettement la norme américaine.

La quantité de plomb absorbée par un être humain est généralement comprise en 100 et 1 000 μ g par jour. Plus de 90 % sont apportés par la boisson et la nourriture. La rétention dans l'organisme est de 5 à 10 % dont la plus grande partie se fixe dans le système osseux. Les effets toxiques proviennent surtout du plomb dans les tissus non osseux et le sang. Les teneurs que l'on trouve dans le sang et l'urine sont reprises (en μ g/l) au tableau XXVIII.

Selon l'IARC◇, il n'y a pas de preuve d'une action cancérogène des composés du plomb dans l'organisme humain. Les niveaux de toxicité du plomb par inhalation sont mal connus. Selon un travail publié en 1972, des niveaux inférieurs à 2,5 μ g/m³ n'ont pas d'action mesurable sur l'homme. Les recommandations du Comité commun d'experts de l'OAA/OMS fixent à 0,45 mg par jour la quantité à ne pas dépasser pour un adulte (0,13 mg pour un enfant de 10 kg de

	Acceptable	Anormal	Dangereux
Sang	moins de 75	75-120	plus de 120
Urine	moins de 150	150-250	plus de 250

Tabl. XXVIII. *Teneurs en plomb dans le sang et l'urine, en μ g/l.*

poids). La quantité hebdomadaire admissible a été fixée provisoirement à 3 mg par personne adulte ou 0,05 mg par kg de poids.

Bibl. : WHO Food Additives Series n° 4, *Evaluation of mercury, lead, cadmium and the food additives...* Genève, 1972.
Actes du symposium international sur les problèmes sanitaires posés par le plomb présent dans l'environnement (Amsterdam, 1972), 1 168 pages. Office de vente des publications officielles des Communautés Européennes, Bruxelles, 1973.

PLOMB TÉTRAÉTHYLE (en anglais : *tetraethyl lead*). Composé organique de plomb◇ répondant à la formule Pb $(C_2H_5)_4$ utilisé comme additif◇ pour améliorer le pouvoir antidétonnant◇ des carburants. Après combustion, l'oxyde de plomb formé réagit avec du bromure d'éthyle et s'échappe sous forme de bromure et d'oxyde de plomb en fines particules (moins de 5 microns). Le plomb ainsi utilisé représente un cinquième de la production mondiale qui est de l'ordre de quatre millions de tonnes. Aussi s'est-on inquiété de la croissance progressive du plomb dans l'atmosphère, des dépôts sur les pâturages voisins des autoroutes, etc. Différentes réglementations visent à réduire ces émissions. Par exemple, l'Allemagne Fédérale a limité à 0,40 g de Pb/l la teneur de l'essence depuis le 1/1/1972 et prévoit 0,15 g en 1975. La Commission des Communautés Européennes a adopté la même valeur comme maximum à respecter par tous les Etats membres à partir du 1/1/1976. Aux Etats-Unis, les standards d'émission exprimés en gramme par mile parcouru sont prévus au niveau de 0,1 en 1975 et 0,03 en 1980. La teneur dans l'essence devrait être ramenée à 0,44 g/l en 1975 et 0,33 g/l en 1977. En France, une étude sur les niveaux de pollution par les dérivés minéraux du plomb a été entreprise à partir de 1971 à Paris, Lyon et Nantes. Les teneurs trouvées ne dépassent jamais 10 μ g/m^3 avec des valeurs moyennes de 1 à 5 μ g/m^3 selon les endroits. Durant une grève du métro (5 au 14 octobre 1971), les teneurs ont augmenté de 50 à 100 %. La diminution de la teneur en plomb dans l'essence fait l'objet de controverses, étant donné l'absence de preuves de la nocivité du plomb ayant cette origine et les quantités relativement faibles introduites par inhalation dans l'organisme. Aux essences sans plomb qui entraîneraient des problèmes économiques importants, on oppose l'utilisation de filtres ou pièges à particules susceptibles de retenir une partie importante du plomb des gaz d'échappement. Par contre, les pièges à plomb sont incompatibles avec les réacteurs à catalyse susceptibles de réaliser un échappement conforme aux normes américaines de 1975. Enfin, le

plomb réduit considérablement (de 50 % après 10 000 km) l'efficacité des catalyseurs d'oxydation de l'oxyde de carbone et des hydrocarbures imbrûlés. Toxicité : voir Plomb◇.

PLUTONIUM-239 (nom masc.). Radionucléide de longue période (24 000 ans) émettant des radiations α (peu pénétrantes) mais de très haute énergie (plus de 3 Me V). Fortement cancérogène, le Plutonium-239 constitue donc pour l'homme le radio-élément le plus dangereux de l'arsenal radioactif. Or, il est susceptible d'être fabriqué en grandes quantités dans les réacteurs dits rapides (breeders ou surgénérateurs), permettant de résoudre, à moyen terme, le problème des combustibles. Les manipulations d'une part, les déchets d'autre part, exigeront des précautions extrêmes. Voir : Energie◇ de fission.

PNB (abrév.). Produit national brut. Mesure de la production réalisée par l'ensemble des facteurs de production résidents. On distingue la production intérieure brute (ensemble consolidé de tous les produits au prix d'utilisation) et le PNB qui englobe les rémunérations des services publics. Le PNB net déduit les amortissements du PNB brut. Les dépenses de lutte contre la pollution sont souvent exprimées en % du PNB. Voir : Economie◇ de la pollution.

PNEUMOCONIOSE (nom. fém.). Affection pulmonaire causée par des poussières◇.

PNL (abrév. anglaise). *Perceived noise level.* Niveau de bruit perçu.

PNUD (abrév.). *Programme des Nations unies pour le développement* en vue d'améliorer les conditions présentes et les perspectives futures de la vie humaine sur la planète. Quelque 6 100 projets étaient en cours en 1973, la plupart en collaboration avec l'une ou l'autre des dix-sept agences internationales spécialisées collaborant avec l'ONU◇ (OMS◇, OAA◇, etc.). Le programme porte à la fois sur le développement de l'environnement naturel et le développement de l'environnement humain. Des initiatives importantes ont été prises sous son impulsion, en faveur de la pêche, des forêts, de la fertilisation des zones désertiques, de la vie animale, etc.
Bibl. : UNO/UNDP, *Beyond conflict or compromise.*
Adresse : PNUD, Palais des Nations, CH-1211, Genève.

PNUE. *Programme des Nations unies pour la défense de l'environnement.* Proposé lors de la conférence de *Stockholm* en 1972 et ratifié le 15 décembre par l'Assemblée Générale, ce programme a pour but de veiller sur l'équilibre écologique des océans, prévenir l'érosion des sols, améliorer la qualité des eaux, protéger les plantes et la vie animale, améliorer la qualité de la vie dans les campagnes et dans les villes. Sous la responsabilité de Maurice Strong◇, le Secrétariat Général du Programme s'est établi à Nairobi◇ dans le Centre des Conférences Kenyatta à la fin de 1973. Huit secteurs économiques ont été choisis pour faire l'objet d'un examen prioritaire :

le pétrole, les véhicules à moteur, le fer et l'acier, le traitement des substances minérales, les produits chimiques et pharmaceutiques, la pâte à papier et le papier, les agro-industries, les loisirs et le tourisme. Au cours d'une conférence qui s'est tenue à Nairobi en février 1974 (et à laquelle des délégations de 45 pays ont participé sur les 115 qui ont signé la Déclaration de Stockholm), un programme de surveillance de la terre (Earthwatch◇) a été élaboré et un accord a été obtenu sur les priorités dans la surveillance de l'action et de l'importance des polluants les plus dangereux. Cette liste comporte, par ordre d'importance, les polluants suivants :
- anhydride sulfureux,
- ozone dans l'air,
- DDT,
- cadmium,
- nitrites et nitrates,
- mercure,
- plomb,
- anhydride carbonique dans l'air,
- oxyde de carbone dans l'air,
- hydrocarbures (eau),
- fluorures (eau),
- radionucléides,
- asbeste (air),
- oxydes d'azote (air),
- arsenic (eau),
- mycotoxines (alimentation),
- contaminations microbiennes (alimentation).

Le réseau de surveillance sera constitué de trois types de stations :
- stations de base, éloignées des fluctuations à court terme des polluants et donc représentatives des niveaux de base ;
- stations intermédiaires ou régionales situées entre les stations de base et les stations d'impact ;
- stations d'impact dans les zones de haute concentration des polluants.

Adresse : Centre Kenyatta, Nairobi, Kenya.

POINT DE ROSÉE (nom masc.). Température d'apparition de la condensation d'une vapeur et en particulier de certaines substances chimiques (acide sulfurique, acide nitrique) présentes dans les courants gazeux. Le point de rosée a une grande importance pour les phénomènes de corrosion.

POISON (nom masc.). « Tout est poison, rien n'est poison, c'est la dose qui fait le poison. » Paracelse (1493-1541). Voir : Toxicité◇, Toxicologie◇.

POISSON (nom masc.). On connaît 17 000 espèces de poissons réparties en 300 familles. On distingue les poissons *sédentaires,* pêchés toute l'année près des côtes et les poissons *migrateurs* apparaissant à l'époque du frai◇ ou à l'arrivée de masses d'eau ou de courants. Les

variations dans les populations de poissons sont moins dues à la pêche◇ et à la pollution qu'aux facteurs naturels ainsi que l'ont montré des travaux récents réalisés conjointement par des instituts maritimes et océanographiques britanniques, italiens, canadiens et américains. L'influence relative des facteurs est évidemment différente dans les mers fermées ou semi-fermées (Méditerranée◇, Baltique◇) ou dans les grands lacs (lac◇ Erié).

POLLEN (nom masc.). Grains microscopiques issus de la partie mâle de la fleur. Ce sont les gamètes mâles des végétaux supérieurs. Dans la plupart des cas, il n'y a pas autofécondation et le pollen doit être transporté vers une autre fleur. Le vent et les insectes sont les vecteurs◇ les plus fréquents. Les grains de pollen sont présents dans l'atmosphère en quantités considérables et sont parfois la cause de phénomènes d'allergie◇. L'utilisation des insecticides◇ peut réduire substantiellement la *pollinisation* par destruction des insectes pollinisateurs (notamment pour les plantes fourragères, luzerne, etc.).

POLLUANT (adj. et nom masc.). Qui est la cause d'une pollution◇.

POLLUEUR PAYEUR (nom masc.). Le principe selon lequel, dans la lutte contre la pollution, c'est le pollueur qui paiera, a été adopté fin mai 1972 à Paris lors d'une conférence des ministres des 23 pays de l'OCDE◇ et repris le 31 octobre à Bonn par la première conférence des ministres de l'Environnement des neuf pays de la Communauté. Depuis lors, ce principe du « pollueur payeur » a donné lieu à de nombreuses exégèses et explications, car bien des imprécisions et des ambiguïtés se cachent derrière les apparences de simplicité et d'équité de la formule.
Bibl. : OCDE, *Mise en œuvre du principe pollueur payeur*, note du sous-comité d'experts économiques. Paris, mai 1973.
CEE, *Recommandations du Conseil aux Etats Membres en ce qui concerne l'allocation des coûts et l'intervention des pouvoirs publics en matière de protection de l'environnement*. Bruxelles, 5 mars 1974.

POLLUTION (nom fém.). Action de polluer, c'est-à-dire d'introduire une substance non désirable dans un milieu. On réserve le terme de nuisance◇ au désagrément causé par cette introduction, même s'il s'agit d'une quantité très faible et donc non véritablement polluante d'une substance (une odeur par exemple) ou d'un état physique de l'environnement qui gêne celui qui le perçoit (bruit, température).

POLLUTION DE L'AIR (nom fém.).
Bibl. : J.P. Detrie, *La pollution atmosphérique*. Dunod, Paris, 1969.
P. Chovin et A. Roussel, *Physicochimie et physiopathologie des polluants atmosphériques*. Masson, Paris, 1973.
R.D. Ross, *La pollution atmosphérique et l'industrie*. EME, Paris, 1974.
P. Chovin et A. Roussel, *La pollution atmosphérique*. Que Sais-je ? n° 1330, PUF, Paris, 1972.

La pollution de l'air en France, résultats de mesures. La Documentation Française, 1973.
A.C. Stern, *Air pollution,* 3 vol. Academic Press, London, 1969.
etc.

POLLUTION DES EAUX (nom fém.).
Bibl. : R. Colas, *La pollution des eaux.* Que Sais-je ? n° 983, PUF, Paris, 1962.
G. Bellan et J.M. Pérès, *La pollution des mers.* Que Sais-je ? n° 1555, PUF, Paris, 1974.
H. Décamps, *La vie dans les cours d'eau.* Que Sais-je ? n° 1452, PUF, Paris, 1971.
Mémento Technique de l'Eau (Degrémont) 12e éd., Paris, 1972.
J. Hermia, *Traitement des eaux industrielles.* Univ. Louvain, 1973.
F. Meinck, H. Stooff, H. Kohlschutter, *Les eaux résiduaires industrielles.* Masson, Paris, 1970.
CNPF, *La lutte contre la pollution de l'eau,* manuel pratique à l'usage des industriels. ETP, Paris.
American Public Health Association, *Standard Methods for the examination of water and wastewater.* Washington, 1971.
W.W. Eckenfelder, Jr., *L'eau dans l'industrie.* EME, Paris, 1970.
etc.

POLLUTION MARINE (nom fém.). La conférence de l'OAA/FAO◇, réunie à Rome en décembre 1970, a défini la pollution marine comme étant « l'introduction par l'homme dans le milieu marin de substances pouvant entraîner des effets délétères tels que dommages aux ressources biologiques, dangers pour la santé humaine, entraves aux activités maritimes, y compris les pêcheries, détérioration des qualités de l'eau de mer pour son utilisation et réduction des possibilités dans les domaines des loisirs ». La pollution des mers a des origines terrestres, atmosphériques et maritimes.

Pollution d'origine terrestre. Les eaux de surface transportent vers la mer des quantités considérables de polluants d'origine naturelle (érosion, boues) et humaine (effluents domestiques, bactéries◇ pathogènes, détergents◇, effluents industriels). Ces polluants se dénombrent par milliers, mais l'attention s'est surtout portée sur quelques catégories comme les hydrocarbures◇ chlorés ou phosphorés, en particulier les DDT et PCB, très persistants, dont les eaux douces transfèrent des quantités considérables vers les mers. Les sels minéraux renfermant de l'azote et du phosphore ont leur origine dans les engrais◇ et les détergents◇. Ils constituent des aliments pour les végétaux photoautotrophes et cette suralimentation appelée eutrophisation◇ est susceptible de rompre l'équilibre écologique, surtout dans les estuaires et les eaux côtières. Une troisième catégorie suscite des inquiétudes, surtout après certains accidents dramatiques (voir cadmium◇, mercure). Ce sont les métaux lourds : cuivre, zinc, chrome, nickel, plomb, cadmium, mercure. Des quantités considérables aboutissent ainsi dans la mer (environ 5 000 t de mercure, 200 000 t de plomb).

Des pollutions terrestres d'origine urbaine ou industrielle sont parfois envoyées délibérément vers la mer à l'aide d'une conduite appropriée — appelée émissaire◇ — de plusieurs centaines de mètres de longueur, voire plus d'un km. Une dernière forme de pollution liée aux activités humaines continentales est la pollution thermique. Celle-ci est plus perturbante dans les cours d'eau que dans les grandes étendues marines. La flore et la faune de certains estuaires peuvent néanmoins s'en trouver perturbées. L'implantation en mer de grandes centrales nucléaires risque de créer des perturbations locales.

Pollutions d'origine atmosphérique. Une grande partie des pollutions atmosphériques sont, soit ramenées vers le sol où elles sont absorbées, soit lavées par les pluies. Les eaux de ruissellement ramènent donc vers les océans une fraction importante de la pollution atmosphérique. Les océans occupant 71 % de la surface du globe, ils reçoivent non seulement les polluants apportés par les pluies, mais l'absorption directe, favorisée par l'agitation des eaux, les vagues, les marées, le vent, n'est pas négligeable. C'est par la même voie que les océans récoltent une fraction importante des radionucléides◇ qui ont pris leur naissance dans les explosions nucléaires.

Pollutions d'origine maritime. Les activités maritimes des hommes sont devenues quantitativement la source principale des pollutions marines. Celles-ci peuvent être délibérées ou accidentelles. Il s'agit principalement des hydrocarbures◇ et en particulier, du pétrole brut (voir déballastage◇, load-on-top◇, Torrey◇ Canyon, TOVALOP◇). On estime que la quantité de pétrole introduite annuellement en mer est comprise ente 5 et 10 millions de tonnes. Mais d'autres produits sont encore déversés en mer, régulièrement ou irrégulièrement : déchets toxiques, déchets◇ radioactifs. Les hydrocarbures chlorés en provenance de plusieurs firmes chimiques d'Europe Occidentale sont brûlés en mer à bord de navires spécialement équipés (voir Matthias◇). La construction d'îles artificielles de traitement et de recyclage est également envisagée (voir îles◇ poubelles). Les déversements◇ en mer ont fait l'objet de plusieurs conférences (Rome 1970, Oslo 1972, Londres 1954 et 1973), des Conventions◇ dites d'Oslo, de Paris et de Londres sont soumises à la ratification par les Etats intéressés.
On y inclut généralement les risques que représentent dorénavant les nombreuses plates-formes de forage, en Mer du Nord notamment. Certaines mers font l'objet de réglementations particulières. Voir : OMCI◇, Méditerranée◇, mer Baltique◇.
Conséquences de la pollution marine. Les organismes marins peuvent être affectés de différentes façons dans leurs fonctions essentielles (respiration, nutrition, croissance, reproduction). Le tableau XXIX résume une étude faite par un groupe d'experts (GESAMP◇) à la demande de l'OMCI◇. Il renseigne les quantités de polluants de différents niveaux de toxicité, qui sont susceptibles d'anéantir la vie aquatique.

Toxicité TLm ppm	Voies fluviales 28 m³/s	Estuaires	Eaux côtières peu profondes
100 -1000	6 - 60 t	57 -570 t	4500 -45000 t
10 - 100	600 -6000 kg	5,7 - 57 t	450 - 4500 t
1 - 10	60 - 600 kg	0,57- 5,7 t	45 - 450 t
0,1 - 1	6 - 60 kg	57 -570 kg	4,5 - 45 t
0,01- 0,1	0,6- 6 kg	5,7 - 57 kg	0,45- 4,5 t
< 0,01	< 0,6 kg	< 5,7 kg	< 0,45 t

Tabl. XXIX. *Estimation des quantités susceptibles de tuer la plupart des organismes vivants dans des milieux aquatiques* (source : GESAMP/OMCI).

Mais les conséquences de la pollution marine peuvent être indirectes et à long terme. La remontée dans les chaînes◇ alimentaires ou bio-accumulation◇ concerne surtout les pesticides◇, les métaux◇ lourds et la radioactivité◇. D'autre part, les hydrocarbures et les détergents, même en faibles quantités peuvent perturber longuement les équilibres écologiques à cause de leur concentration au niveau de la pellicule ultra-superficielle de la mer (voir : Marée◇ noire). Une tonne de pétrole peut aisément se répandre sur plusieurs centaines de km² (la couche monomoléculaire représente plus de 100 000 ha). *La pollution radioactive* pénétrant dans les océans trouve son origine dans les retombées des essais nucléaires, les rejets dans les cours d'eau, les eaux côtières ou en haute mer (navires nucléaires), la retombée d'aérosols radioactifs dégagés dans l'atmosphère par les installations nucléaires, l'immersion de déchets radioactifs (voir déversements◇ en mer). M. Eklund, Directeur Général de l'AIEA◇ a déclaré en décembre 1970 devant l'Assemblée Générale des Nations unies : « Aucun indice scientifique ne permet d'affirmer que les déchets nucléaires évacués jusqu'à présent dans la mer ont causé des dommages à l'homme ou exercé le moindre effet sur son environnement. On ne saurait en dire autant des déchets provenant d'autres industries. » Mais il n'y a pas que les déversements de déchets. Des accidents graves ont eu lieu autrefois au Japon à la suite des retombées des essais nucléaires. L'implantation de centrales nucléaires en mer retient spécialement l'attention du LIRM◇. La radioactivité naturelle des eaux marines est d'environ 340 μ μ Ci par litre, dont 95 % proviennent du potassium-40. Si l'élévation provoquée localement à la suite de certaines activités humaines ne modifie pas durablement ces ordres de grandeur, c'est la concentration dans la chaîne◇ alimentaire qui retient une fois de plus l'attention. Le pouvoir de concentration de certains organismes marins est, en effet, considérable ; par exemple de 30 000 fois pour le cuivre, dans le phytoplancton. La concentration des radionucléides à chaque degré successif des chaînes alimentaires marines a été rarement confirmée par les observations en laboratoire ou dans le milieu. On doit donc rechercher quels radio-isotopes sont concentrés par les organismes marins et comment ces radio-isotopes remontent les chaî-

nes alimentaires marines. Mais les végétaux et animaux peuvent aussi accumuler partiellement de la radioactivité apportée directement par l'eau environnante. Les habitudes alimentaires des espèces peuvent varier avec l'âge, les saisons, les migrations et accroître la complexité des mécanismes de concentration. Enfin, la forme chimique et physique des radionucléides, la nature des sels dissous dans l'eau de mer, la présence de certains composés organiques, modifient aussi les degrés de concentration. Les travaux effectués dans ces domaines par le LIRM◇ sous les auspices de l'AIEA◇ ont donc une grande importance pour l'avenir.

Bibl. : G. Bellan et J.M. Pérès, *La pollution des mers.* Que Sais-je ? n° 1555, PUF, Paris, 1974.
OTAN/CDSM, *Pollution des Eaux Côtières, Pollution de la mer par rejets d'hydrocarbures.* N° 1, 1970.
J.C. Nihoul, *La pollution des mers.* Edition du Jour, Paris, 1972.

POLLUTION THERMIQUE (nom fém.). L'élévation de température peut perturber les milieux aquatiques au point d'entraîner des conséquences analogues à la pollution de nature chimique. La teneur en oxygène◇ dissous dépend essentiellement de la température. C'est la raison pour laquelle on limite celle-ci à 30 °C maximum pour les voies navigables. Ce sont les circuits de refroidissement des grandes centrales thermiques et nucléaires qui posent les problèmes les plus difficiles, étant donné les dimensions croissantes des unités. L'implantation en mer des centrales nucléaires limite ces inconvénients grâce à la masse d'eau disponible. Synonyme : caléfaction◇.

Bibl. : P.A. Krenkel and F.L. Parker, *Biological aspects of thermal pollution.* Vanderbilt Univ. Press., Nashville, TN, 1969.
F.L. Parker and P.A. Krenkel, *Engineering aspects of thermal pollution.* Vanderbilt Univ. Press. Nashville, TN, 1969.

POLYÉLECTROLYTE (nom masc.). Polymères à haut poids moléculaire, de charge positive (cationiques), de charge négative (anioniques) ou non-ioniques. Solubles dans l'eau, les polyélectrolytes peuvent être aussi bien d'origine naturelle (dextrine, gélatine, agar-agar...) que synthétique (polyacrylamide, hydroxyéthylcellulose...) Ils favorisent la coagulation◇ et la floculation◇ lors de l'épuration des eaux résiduaires. Ils interviennent le plus souvent à de très faibles doses (de l'ordre d'une ppb◇) aux côtés d'autres agents coagulants dont ils permettent d'ailleurs de diminuer la quantité. Ces très faibles doses sont particulièrement indiquées pour les polyélectrolytes toxiques.

POLYPHOSPHATE (nom masc.). Voir : détergent◇, eutrophisation◇.

POLYSAPROBIES (nom masc.). Organismes qui vivent dans des eaux très polluées. Voir : saprobies◇ et saprobien◇.

POPULATION (nom fém.). Ensemble d'êtres vivants de même espèce,

occupant un territoire déterminé et présentant des caractéristiques propres. La population mondiale a évolué comme suit (et cf. Fig. 15) :

Néolithique (6000 à 2500 av. J.-C.)	1-10 millions d'hommes
1000 av. J.-C.	30
Jésus-Christ	250
1000	340
1650	540
1750	730
1825	1 000
1930	2 000
1960	3 000
1972	3 782
1975	4 000
1987	5 000
1997	6 000
2050	8 500

Les populations d'autres espèces vivantes que les hommes relèvent de la démographie écologique ou démo-écologie◇.

POTAMOLOGIE (nom fém.). Biologie des eaux courantes. Est souvent rattachée à la limnologie◇ considérée comme science générale des eaux douces.

POTEAUX (nom masc.). Passée longtemps inaperçue, la multiplication des poteaux électriques et téléphoniques préoccupe les protecteurs de l'environnement. Le transport de l'énergie électrique à haute tension (plus de 63 kV) ne peut se faire par câbles enterrés pour des raisons économiques (coût de 4 à 6 fois plus élevé) et il faut recourir aux lignes aériennes et aux grands pylônes. Par contre, pour la distribution en basse tension, les câbles enterrés se généralisent, surtout dans les réseaux urbains suffisamment denses. En zone rurale le paysage est souvent détérioré par la multiplication des poteaux en béton et des tentatives sont faites pour en modifier la coloration à l'aide d'oxyde de fer. Le poteau en bois connaît aussi de nouvelles faveurs. L'EDF a créé une commission chargée d'examiner les nouveaux remèdes à apporter à toutes les pollutions que peuvent entraîner la production et la distribution d'électricité.

POTENTIEL ZETA (nom masc.). Les particules colloïdales d'une eau résiduaire sont dans la plupart des cas chargées électronégativement. Le potentiel de -16 à -22 mV entre les micelles et le liquide intermicellaire peut se mesurer : c'est le potentiel Zeta. C'est en réalité un potentiel électrocinétique et sa grandeur se détermine par des mesures électrophorétiques. C'est aussi le potentiel Zeta qui détermine la stabilité du sol.

POUSSIÈRE (nom fém.) — en anglais : *dust*. Terme général désignant les particules solides en suspension dans l'air et plus particulièrement les particules minérales. Les dimensions varient selon les

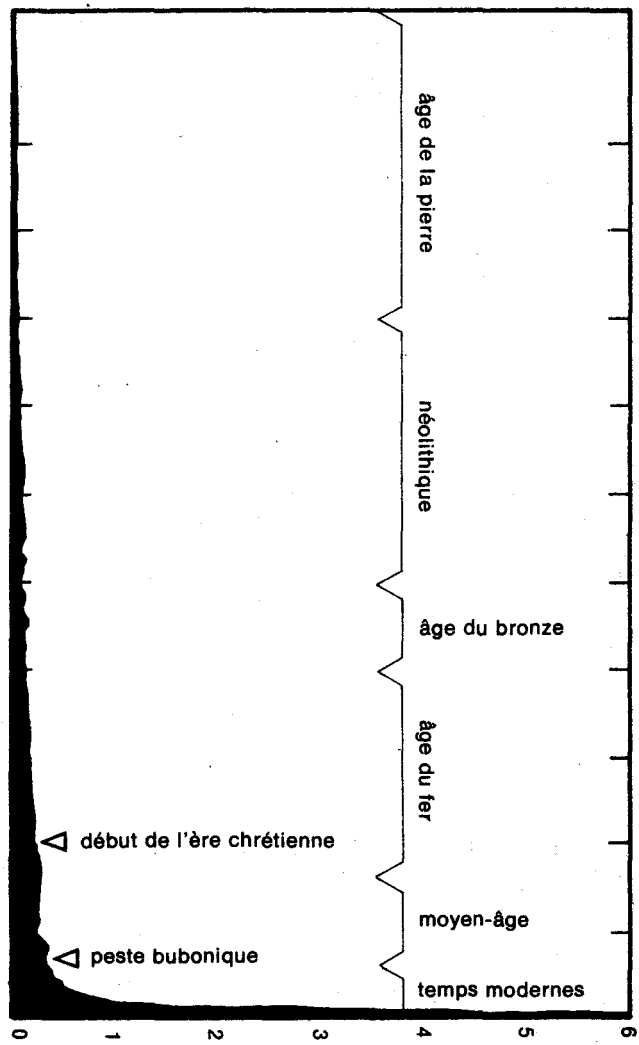


Fig. 15. 10 000 années de population mondiale (Man's Population Predicament, Population Bulletin, vol. 27, n° 2, avril 1971. With permission of the Population Reference Bureau, Inc.)

pays et les normalisations par exemple en Allemagne (VDI 2301) l'étendue des dimensions est très large (0,5 à 1 000 microns), alors qu'en Grande-Bretagne on considère les dimensions inférieures à 76 microns (*dust*) et l'on appelle *grit* (ou grain◇) les poussières de dimension plus élevée. Les émissions de poussières sont réglementées ou spécifiées, notamment par type d'industrie (charbonnages, cimenteries, etc.) Les valeurs fréquemment rencontrées vont de 500 à 150 mg/m^3. D'importantes quantités de poussières ont évidemment des origines naturelles (érosion◇ éolienne) et l'on estime que les masses ainsi déplacées représentent annuellement environ dix millions de tonnes. Voir : Aérosol◇, Dépoussiérage◇, Granulométrie◇.
Bibl. : voir pollution atmosphérique◇.

ppb (abrév.). Part par billion◇. La signification différente du mot billion introduit une confusion dans la littérature. Si celle-ci est américaine, il s'agit de 10^{-9}. En Europe, le ppb doit logiquement signifier une part pour 10^{12} (sauf en Italie : 10^{9}). Le ppb américain correspond donc à une part par milliard (ppM) en Europe.

ppm (abrév.). Part par million. Proportion homogène en poids ou en volume d'une substance dans une autre ou dans un milieu.

PPO (abrév.) — en anglais : *OPP.* Potentiel de production d'oxygène. Le rapport de la demande biologique d'oxygène (DBO◇/OPP) au potentiel de production d'oxygène exprime la dynamique du métabolisme d'un cours d'eau.

PRÉDATEUR (nom masc.). Organisme animal qui tue et mange des proies en général plus petites que lui.

PRÉDATION (nom fém.). Action de dégrader ou détruire un ou plusieurs membres d'une autre espèce, en particulier pour s'en nourrir. Désigne aussi le résultat de l'action de différents prédateurs sur une espèce. La prédation a comme conséquence de réduire une population ou d'altérer son âge. Les fluctuations qui en résultent sont fréquemment cycliques selon des règles qui dépendent de la complexité des écosystèmes. Les chaînes◇ alimentaires ou niveaux◇ trophiques des prédateurs partent d'un végétal pour passer de petits organismes à des organismes de taille de plus en plus grande.

PRISME DE LA MARÉE. Volume compris entre les niveaux de l'eau à marée basse et à marée haute dans un estuaire donné, en amont d'un point déterminé. Ce volume intervient dans l'estimation des dégâts (en particulier, la mort des organismes aquatiques) que des rejets de produits résiduaires ou de déchets peuvent causer dans un estuaire.

PRODUCTION PRIMAIRE (nom fém.). Quantité totale de matière organique fixée dans la photosynthèse chlorophylienne. Elle est comprise entre quelques dixièmes de gramme par mètre carré par jour

et 25 g selon le degré de fertilité et de culture des sols et des eaux. Déduction faite des besoins propres de la plante, la production primaire représente le potentiel de nourriture théoriquement disponible pour les animaux hétérotrophes◇.

PRODUITS DANGEREUX (nom masc.). Voir : Substances dangereuses◇.

PROTÉINE (nom fém.). Matière azotée complexe qui forme un des éléments de base de la matière vivante et, en particulier, des cellules reproductrices. Les protéines sont des macromolécules composées d'un nombre plus ou moins important d'acides aminés : de 50 à plusieurs centaines. Les chaînes intermédiaires d'acides aminés sont appelées peptides◇. Protéines, peptides et acides aminés se forment dans l'organisme au départ de protides◇. Les protéines jouent un rôle important dans l'alimentation◇. Selon les études de l'OAA/FAO, un milliard d'hommes disposent d'une ration quotidienne de plus de 80 g de protéines par tête et par jour, tandis que le reste du monde, c'est-à-dire deux milliards et demi, ne dispose en moyenne que de 50 g. Mais le déficit est encore plus marqué en protéines animales : moins de 20 g contre 50 g. (Fig. 16). La production de protéines est donc au premier plan des préoccupations pour répondre à la malnutrition actuelle et aux risques d'extension que constitue l'évolution démographique inévitable des décennies à venir. Différentes voies sont suivies simultanément :

- l'accroissement de la production de protéines au départ des aliments de base (fourrages, céréales) à faible teneur (6 à 15 %) ou à haute teneur (40 à 70 %) comme les tourteaux de graines oléagineuses : soja, arachide, tournesol, ainsi que les farines de poissons ;
- développement de graines protéagineuses ;
- production synthétique d'acides aminés (lysine, méthionine) ;
- *protéines de pétrole*. Celles-ci ont été mises au point et réalisées industriellement à Lavera (Marseille) par la filiale française de la British Petroleum au départ de paraffines par fermentation bactérienne.

La production est passée de 4 000 t/an en Ecosse, à 16 000 t/an à Lavera, puis à la construction de plusieurs unités de 100 000 t/an (Sardaigne, Italie, Angleterre). Un procédé japonais a été également développé. Le produit appelé *Toprina* est une levure de couleur crème, sans odeur, utilisée dans l'alimentation animale. Il a passé de nombreux tests toxicologiques et nutritionnels. Il renferme au moins 60 % de protéines, 8 % d'humidité, des lipides, du calcium et du phosphore. Ce produit se compare favorablement aux tourteaux de soja et aux farines de poisson. La poursuite du programme vise à l'obtention de protéines directement assimilables par l'homme (1980).

PROTIDE (nom masc.). Catégorie de substances organiques azotées donnant naissance dans l'organisme aux acides aminés, aux peptides◇ et aux protéines◇. La valeur énergétique est de l'ordre de 4 kcal/g.

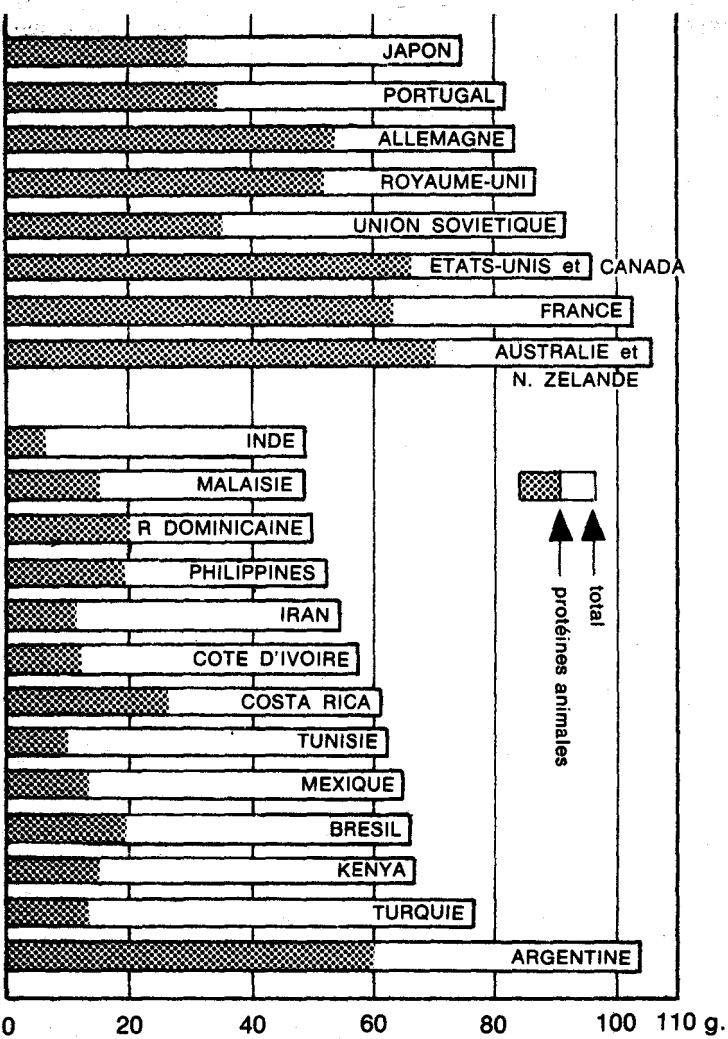


Fig. 16. La ration quotidienne de protéines dans le monde (en grammes). Selon les services de recherche du département américain de l'Agriculture, la ration minimale quotidienne de protéines est de 60 grammes, dont 20 doivent être d'origine animale. En dessous de ce seuil, de graves déficiences peuvent apparaître et la croissance normale de l'individu se trouver compromise. (Service de recherche du département américain de l'Agriculture.)

PROTOPLASME (nom masc.). Plasma cellulaire composé d'un mélange de matières organiques et inorganiques, substrat des fonctions vitales.

PROTOZOAIRES (nom masc. plur.). Animaux unicellulaires.

PSAMMON. Faune peuplant les interstices des grains de sable.

PUTRÉFACTION (nom fém.). Décomposition sous l'action de micro-organismes◇ ou d'insectes nécrophages des organismes morts. Analogue aux fermentations◇, ce phénomène produit des matières gazeuses (anhydride carbonique, ammoniac, hydrogène sulfuré) et des résidus qui retournent au milieu. C'est le dernier niveau◇ trophique de la chaîne◇ alimentaire.

PUTRESCIBILITÉ (nom fém.). Degré de putréfaction◇ qu'un organisme mort ou un déchet organique peut subir sous l'action des bactéries. La putrescibilité des effluents liquides se mesure assez souvent par le temps de décoloration du bleu de méthylène indiquant le passage en milieu réducteur. C'est un test indicatif assez peu précis.

PUTRIDE (adj.). En putréfaction.

PVC (abrév. anglaise). *Polyvinyl chloride,* chlorure de polyvinyle, obtenu par polymérisation du chlorure◇ de vinyle. La plus répandue des matières plastiques avec le polyéthylène. Intervient dans 5 à 10 % des emballages plastiques. Comme pour les autres matières plastiques, les rejets sauvages dans la nature constituent une nuisance persistante étant donné qu'il s'agit d'un matériau non biodégradable. L'incinération des déchets◇ urbains entraîne la formation d'acide chlorhydrique par décomposition du PVC. Comme celui-ci ne représente actuellement qu'environ 0,5 % à 1,5 % de l'ensemble des déchets, la concentration dans les fumées reste faible. Enfin, on s'est inquiété plus récemment de la présence dans le PVC de plastifiants et de stabilisants, mais les contre-indications se limitent essentiellement à l'utilisation de récipients ou de tubes dans les transfusions sanguines. Le chlorure◇ de vinyle, monomère utilisé dans la fabrication du PVC fait l'objet depuis 1973, d'examens de ses propriétés cancérogènes.

PYRAMIDE DE NOURRITURE (nom fém.). Notion liée aux chaînes◇ alimentaires qui vont du premier niveau◇ trophique (les plantes) au quatrième niveau constitué par les carnivores secondaires qui se nourrissent de carnivores primaires qui, à leur tour, mangent les herbivores. Une chaîne analogue se retrouve en milieu marin (phytoplancton, zooplancton, petits poissons, crustacés, gros poissons). Au bas de la chaîne, les organismes sont petits et innombrables, ensuite ils deviennent de plus en plus grands et de moins en moins nombreux. Leur répartition évoque une pyramide.

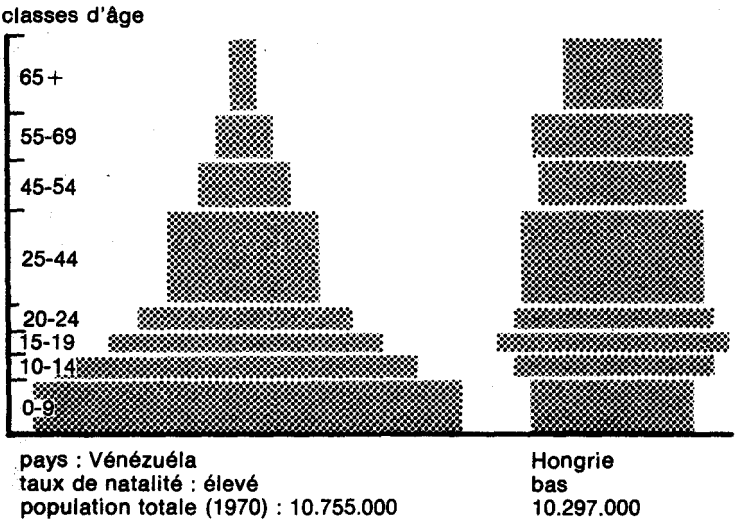
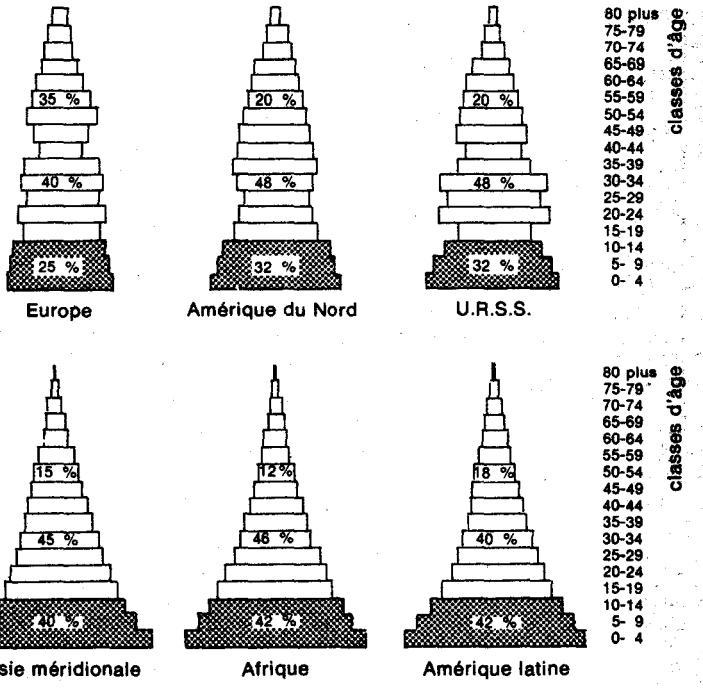


Fig. 17. Exemples de pyramides des âges : au-dessus, classes d'âges en fonction de la fécondité (United Nations Population Division statistics) ; ci-contre, pyramides des âges des populations humaines dans les grandes régions du monde (d'après Population Reference Bureau, vol. 21, n° 4, octobre 1965.)

PYRAMIDE DES ÂGES (nom fém.). Représentation de la répartition en âge d'une population et de son évolution démographique. Deux populations pratiquement identiques en nombre (comme le Venezuela et la Hongrie) peuvent avoir des pyramides des âges très différentes. (Fig. 17). Une forte fécondité se traduit par une base très large et un sommet mince. C'est le cas de la plupart des peuples dits « jeunes » qui ont connu par le passé des mortalités élevées (famines, épidémies, hygiène insuffisante) et qui ont conservé des taux de natalité élevés, renforcés par une forte diminution de la mortalité infantile.

PYRAMIDE DES BIOMASSES (nom fém.). Pyramide des quantités pondérales d'organismes vivants selon les niveaux◇ trophiques. Voir : Chaîne◇ alimentaire, Pyramide◇ écologique.

PYRAMIDE DES EFFECTIFS (nom fém.). Pyramide des nombres d'organismes vivants selon les niveaux◇ trophiques. Voir : Chaîne◇ alimentaire.



PYRAMIDE ÉCOLOGIQUE (nom fém.). Représentation graphique de certains paramètres écologiques : biomasse◇, effectifs ou nombres d'individus de chaque niveau◇ trophique, énergie, classes d'âge des individus d'une espèce (pyramide◇ des âges) etc. Il s'agit, en pratique, de rectangles superposés de même hauteur ou largeur mais dont la longueur est proportionnelle à la mesure quantitative du paramètre mesuré.

PYRÈTHRE (nom masc.). Plante de la famille des composacées, en particulier celles appelées chrysanthèmes. Les fleurs séchées de pyrèthre ont été utilisées dès le premier siècle de notre ère, contre les insectes, en particulier les puces, les punaises et les poux. Le pyrèthre est donc le plus ancien insecticide connu. Sa rapide dégradation sous l'action de la lumière, contrairement à des nombreux insecticides chimiques (comme le DDT), a retenu l'attention des hygiénistes et l'on s'est efforcé de produire par synthèse des produits analogues au pyrèthre : chrysanthémates ou pyréthrinoïdes. Cette nouvelle classe d'insecticides, peu toxiques pour les mammifères, non

persistants, ne laissant pas de résidus dans l'alimentation ou l'environnement, paraît promise à un grand avenir. La toxicité du pyrèthre naturel n'est pas négligeable. Si la dose fatale pour l'homme est estimées à 50 g pour 70 kg, la DL_{50} pour les rats est de 200 mg/kg, le TL_m pour les poissons se situe entre 2 et 10 mg/l, mais la mortalité est beaucoup plus élevée avec les formulations pour émulsions. La faible persistance du pyrèthre limite évidemment les effets de toxicité.

PYROLYSE (nom fém.). Chauffage non oxydant accompagné du cracking des produits traités et obtention de fractions moins lourdes, liquides et gazeuses, susceptibles d'être utilisées comme combustible ou comme matières premières. La pyrolyse peut être utilisée dans la destruction de déchets urbains ou industriels, pour récupérer sous forme de gaz, l'énergie calorifique de ces déchets.

PYROSCHISTE (nom masc.). Voir : Schiste◇ bitumineux.

QR

QUALITÉ (nom fém.). Etat d'excellence ou de supériorité d'une chose, partie jugée la meilleure. La qualité de la vie : les choses qui valent la peine d'être vécues. Les critères de qualité définissent les conditions qui doivent être remplies pour atteindre un niveau d'excellence jugé satisfaisant. Ce sont en quelque sorte les niveaux positifs par opposition aux niveaux négatifs, seuils de nocivité (tout comme il y a des listes positives et négatives pour les colorants et les additifs). Le poids économique ou les insuffisances des connaissances en épidémiologie des polluants, font que l'écart entre la norme de danger et le critère de qualité peut être important. Dans les pays anglo-saxons, on parle cependant d'*Air and Water Quality Standards* dans le sens des normes à respecter, c'est-à-dire dans le cas de l'air, des valeurs MIC◇ ou d'immission◇. Ces réglementations rentrent dans le cadre des *Clean Air Act* et *Water Quality Act*, (Voir tableau XXX).

pH	7,5
Alcalinité (CaO)	70 à 80 mg/l
Chlore	5 à 10 mg/l
Ammoniaque et nitrites	0 mg/l
Nitrates	2 à 3 mg/l
Matières organiques	moins de 0,1 mg/l
Sulfates	5 à 10 mg/l
Fer, manganèse	0,05 mg/l
Degré hydrotimétrique total	15

Tabl. XXX. *Exemple de qualité : l'eau définie comme idéale pour l'alimentation humaine.*

Bibl. : A.A. Atkisson and R.S. Gaines. *Development of air quality standards*. Prentice-Hall, Englewoods Cliffs, NJ., 1971.

QUOTIENT NUTRITIF (nom masc.). Nombre de kg de nourriture pour produire un kg. du niveau◇ trophique supérieur.

En alimentation artificielle : la consommation par kg de poids gagné par l'animal en élevage, par exemple 2,5 kg de farine de poisson par kg de carpe élevée en étang.

rad (masc.). Unité de dose◇ absorbée définie en 1953 par la Commission Internationale des Unités Radiologiques. Correspond en système cgs à une absorption de 100 *ergs* par gramme irradié. C'est l'unité fondamentale de la radiobiologie qui s'est substituée au Roentgen R. Les effets biologiques pouvant être différents selon les types de rayonnement, indépendamment de leur énergie, un coefficient d'efficacité biologique relative convertit l'unité rad en rem◇ *(rad equivalent man)*.

RADIATION (nom fém.). Voir : Rayonnement◇.

RADIOACTIF, IVE (adj.). Est définie comme radioactive toute substance dont l'activité spécifique est supérieure à 0,002 microcurie par gramme.

RADIOACTIVITÉ (nom fém.). Emission de rayonnement au cours de la transformation de certains éléments chimiques. Unités : Voir : Roentgen◇, Curie◇, rad◇, rem◇, F.Q.◇, EBR◇. Retombées◇ : caesium◇, strontium◇, carbone◇, glaces◇. Déchets◇ radioactifs, Plutonium-239◇. Dose◇ absorbée, dose◇ engagée, période◇ radioactive, demi-vie◇. Energie◇ de fission, Energie◇ de fusion.
Organismes internationaux : AIEA◇, Euratom◇.
Bibl. : M. Eisenbud, *Environmental radioactivity*, 2nd Ed. Académic Press, London, 1973.

RADIO-ÉCOLOGIE (nom fém.). Etude des aspects écologiques de la radioactivité◇.
Bibl. : F. Ramade, *Eléments d'écologie pratique*, pp. 365-404, Interscience/Mc Graw Hill, Paris, 1974.
E.B. Fowler, *Radioactive fallout. Soils, Plants, Foods, Man.* Elsevier, Amsterdam, 1967.

RADIO-ÉLÉMENT (nom masc.). Elément radioactif, comme le carbone-14◇, le caesium-137◇, le strontium-90◇.

RADIO-ISOTOPE (nom masc.). Isotope d'un élément (c'est-à-dire de même nombre atomique mais de masse atomique différente) qui émet des rayonnements à la suite de sa lente transformation. Aux quelque cinquante radio-isotopes naturels, il faut ajouter aujourd'hui plus de deux cents artificiels. Ils sont caractérisés par leur période◇ radioactive et le type de radiation◇ émise. L'analogie chimique du strontium-90 et du caesium-137 avec le calcium et le potassium en font des radio-isotopes très dangereux pour l'être humain et les vertébrés, en général (fixation dans le squelette). Le danger que présentent les radio-isotopes dépend, par ailleurs, de leur période◇ (risques d'accumulation dans les organismes si elle est moyenne ou longue), du

type de rayonnement, de la pénétration et de l'énergie. Des unités ont été définies afin de pouvoir comparer les effets des radiations. Voir : rem◇.

RADIONUCLÉIDE (nom masc.).
RADIONUCLIDE (nom masc.). Synonyme de radio-isotope◇.

RADIOPROTECTION (nom fém.). Ensemble des études et techniques ayant pour but la protection vis-à-vis des dangers des rayonnements et de l'énergie nucléaire. Un programme *Biologie-Protection sanitaire* a démarré en 1960 au niveau européen. Il comporte un secteur *Radioprotection* auquel participent les neuf Etats membres et a été doté de 19 millions d'unités du compte pour la période 1971-1975. Il englobe les thèmes de recherche suivants : mesure des rayonnements ionisants et leur interprétation, dosimétrie individuelle, cheminement des radionucléides dans les systèmes biologiques et dans l'environnement, effets héréditaires des rayonnements, effets à court terme, et effets à long terme et toxicologie des radionucléïdes ingérés.
Un rapport annuel est publié et porté à la connaissance du public. Voir : AIEA◇.

RANCE (adj. et nom masc.). Caractéristique d'un corps gras ou huileux qui sous l'influence de l'air a subi une décomposition libérant des odeurs fortes et provoquant une saveur désagréable. Cette décomposition résulte de l'oxydation partielle des doubles liaisons des acides gras non saturés.

RAPPORT C/N. Proportion de carbone et d'azote dans les déchets, qui joue un rôle important dans la conduite des opérations de compostage◇.

RAYON (nom masc.).
RAYONNEMENT (nom masc.). Forme de propagation d'énergie sans support matériel : lumière, ondes radiophoniques, rayons cosmiques, rayons X, α , β , γ . Ces derniers rayons sont émis par des isotopes radioactifs ou radio-isotopes◇. Les rayons X et γ sont électromagnétiques et très pénétrants. Les rayons α sont formés de particules, analogues au noyau de l'hélium. Ils sont peu pénétrants (quelques microns dans les tissus vivants). Les rayons β sont des électrons doués d'une énergie cinétique et assez pénétrants (quelques cm dans les tissus vivants). L'énergie d'une radiation est exprimée en électron◇ volts, en pratique en millions d'électron volts (MeV). Les niveaux habituels sont :

Rayonnement	*Energie*
X	0 - 3 MeV
α	4 - 8 MeV
β	0 - 4 MeV
γ	0 - 2 MeV

RBE (abrév. anglaise) *Relative biological effectiveness.* Voir : EBR◇.

RECYCLAGE (nom masc.). — en anglais : *recycling.* Solution élégante de bien des problèmes (épuisement des ressources, pollution), le recyclage a jusqu'à récemment, dans de nombreux secteurs, posé plus de problèmes qu'il n'en pouvait résoudre. Il en est résulté les solutions de facilité, associant paradoxalement économie et gaspillage. Il ne faut pas sous-estimer cependant l'importance de certains recyclages organisés depuis longtemps : papier et verre (environ 30 % de la consommation), fer, cuivre (40 %), plomb (60 %). La génération annuelle de déchets d'une société industrielle peut être évaluée en fonction de la quantité de déchets que contient un produit, la quantité de produits en services et leur durée de vie moyenne :

$\frac{D \times n}{v}$ ou D quantité de déchet solide non directement récupérable
n nombre d'articles mis en service annuellement
v durée moyenne de vie

La consommation par tête d'habitant peut être également analysée :

kg/an	Théoriquement récupérable	Non récupérable
Eau	40 000 kg	—
Combustibles, essence	—	4 000 kg
Pierres, béton, ciment	1 000 kg	1 000 kg
Nourriture	—	1 500 kg
Métaux	500 kg	—
Papier et carton	150 kg	—
Plastiques, caoutchouc, textile	20 kg	40 kg

Certains recyclages restaurent sous une forme à nouveau utilisable le matériau original (verre, cuivre, plomb), d'autres s'accompagnent d'une perte en qualité (papier). Enfin, certains recyclages consistent à prolonger l'usage d'un produit mais sous une autre forme (compost◇, combustible). C'est davantage par la multitude d'efforts limités que des progrès pourront être réalisés, en particulier par la discipline du consommateur afin de faciliter certains pré-triages des déchets. Parmi les initiatives qui ont été prises, parfois depuis de nombreuses années, signalons le BIR◇ et certaines bourses de déchets, comme celle de la Fédération des Industries Chimiques de Belgique, qui diffuse les informations sur les produits disponibles et favorise les contacts en vue de récupérations même à l'échelle internationale.

RÉDUCTION CATALYTIQUE (nom fém.) Technique analogue à la combustion catalytique mais appliquée, par ex., à la réduction des oxydes d'azote des unités d'acide nitrique. Voir : Combustion◇ catalytique.

REJET (nom masc.). Produit ou substance qui est rejeté. En pollution atmosphérique, rejet est parfois utilisé comme synonyme d'émission. Voir : Déchet◇, Déversement◇.

rem (abrév. masc.). Abréviation de *rad equivalent man* (ou *mammal* : mammifère). C'est l'unité d'équivalent de dose qui exprime la nuisance d'une irradiation. Le rem est le produit du rad◇, unité de dose absorbée, par un coefficient (EBR◇ : efficacité biologique relative) ou un facteur dit de qualité qui traduit le degré de nocivité de rayonnement considéré dans les tissus irradiés. Ce coefficient ou ce facteur est égal à 1 pour un rayonnement électromagnétique γ ou X de 320 keV.

RÉOXYGÉNATION (nom fém.). Voir : Aération◇, Oxygénation◇.

RÉSERVE ANALOGUE (nom fém.). — en anglais : *equivalent reserve*. Expression adoptée dans le cadre de conventions ou réunions internationales sur la protection de la nature, notamment celles de Washington (1940) et de l'UICN◇ à New Delhi (1969) et qui désigne une réserve dont le statut de protection est analogue à celui d'un parc◇ national, mais où, soit le tourisme est interdit (réserve naturelle intégrale), soit la gestion ne relève pas du pouvoir central.

RÉSERVE NATURELLE (nom fém.). Zones qui sans être classées expressément comme parcs◇ nationaux font l'objet d'une protection. On distingue :
- les réserves naturelles générales où la flore, la faune, le sol et le sous-sol sont protégés dans leur intégrité. Les parcs◇ nationaux rentrent normalement dans cette catégorie ;
- les réserves naturelles à buts définis (protection de certaines espèces) ;
- les réserves naturelles intégrales où le tourisme n'est pas autorisé, aussi appelées réserves◇ analogues.

Bibl. : Voir : Conservation◇ de la nature.

RESPIRATION (nom fém.). Phénomène biologique antagoniste de la photosynthèse :

$$n\mathrm{CO_2} + 2n\mathrm{H_2O} + \text{énergie} \underset{\text{Respiration}}{\overset{\text{Photosynthèse}}{\rightleftharpoons}} n\mathrm{O_2} + n\mathrm{H_2O} + \mathrm{C}_n(\mathrm{H_2O})_n$$

anhydride carbonique — eau — oxygène — eau — hydrate de carbone

L'énergie libérée par la respiration permet la synthèse de composés très énergétiques comme l'ATP (adénosine triphosphate) qui joue un rôle important dans tous les métabolismes cellulaires.

RETOMBÉES RADIOACTIVES (nom fém.). Retour au sol de certains radionucléides◇ libérés lors d'une explosion nucléaire. La fig. 18 montre l'évolution de la teneur en tritium des glaces du Groenland de 1958 à 1968. Voir : radio-écologie, Caesium-137◇, Carbone-14◇, Strontium-90◇.

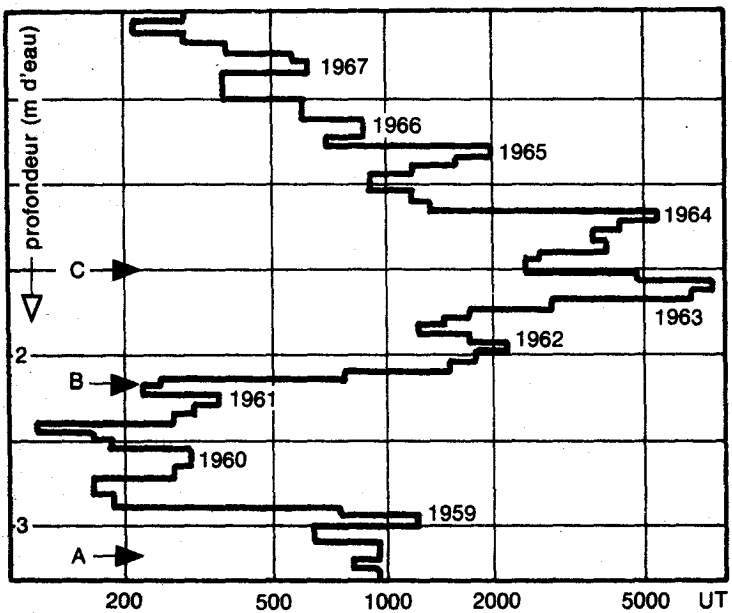


Fig. 18. Evolution de la teneur en tritium au Groenland en fonction de l'arrêt des essais nucléaires en 1958 (A) et 1963 (C) ou de leur reprise en 1961 (B). (D'après C. Lorius, Les calottes glaciaires, témoins de l'environnement. La Recherche, vol. 4, mai 1973.)

RÉVOLUTION VERTE (nom fém.). Nom donné à une campagne de recherches et d'efforts en vue d'améliorer la production agricole, en particulier dans les pays en voie de développement et face à l'explosion démographique de certaines régions. Les améliorations apportées à la culture du blé et du maïs valurent à Norman E. Borlaug◇ le prix Nobel de la Paix en 1970. Plus récemment, de grands espoirs ont été fondés sur le fruit d'une hybridation du blé et du seigle appelée triticale◇. La *Révolution verte* est assez fréquemment critiquée. N.E. Borlaug a souligné lui-même qu'elle n'apportait qu'un répit face aux problèmes de l'alimentation d'une population mondiale qui croît à l'allure d'un doublement en à peine trente années.

REVUES ET PÉRIODIQUES. *Ambio.* A journal of the human environment research and management, Universitetsforlaget, P.O. Box 307, Oslo.

Atmospheric Environment. An International Journal, Oxford, England.
Chemosphere. Pergamon Press, New York.
Environmental Health Perspectives. US Dept. Health Education and Welfare, Box 12233, Research Triangle Park, North Carolina 27709.
Environmental Pollution Management. 680 Garratt Lane, London SW 17.
Environmental Research. Academic Press, London.
Environmental Science and Technology. American Chemical Society, 1155 16th. St., N.W. Washington.
Environnement. Institut de l'Environnement, 14-20 rue Erasme, Paris.
EPI/Environmental Protection and Industry. 1603 Ikebukuro, 3-chome, Toshima-ku, Tokyo.
La Technique de l'eau et l'Assainissement. Revue Internationale mensuelle, rue du Monastère 9, Bruxelles.
La Tribune du Cebedeau. Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux, rue A. Stévart 2, 4000 Liège.
L'Environnement. Revue de l'aménagement du territoire. La Documentation Française, Quai Voltaire 29-31, Paris.
Le Sauvage. Le Nouvel Observateur-Ecologie, 11 rue d'Aboukir, Paris.
Municipal Engineering. Cleansing and public health. 178 Great Portland Street, London W1N 6NH.
Nuisances et Environnement, 40 rue du Colisée, Paris.
Pollution Engineering. Techn. Publ. Co. Grennwich, CT 06830, USA.
The Ecologist. Molesworth Street 73, Wadebridge, Cornwall, England.
The Science of the total environment. Elsevier Publ. Co, P.O. Box 211, Amsterdam.
Umwelt. Forschung, Gestaltung, Schutz, VDI◇, Postfach 1139, 4000 Düsseldorf.
Water, Air and Soil Pollution. D. Reidel Publ. Co, P.O. Box 17, Dordrecht, Nederland.
2000. Aménagement du territoire, innovation, avenir. La Documentation Française, Quai Voltaire 29-31, Paris.
Environmental Periodicals, Liste des périodiques disponibles dans les bibliothèques belges, CNDST, 4 Bd de l'Empereur, B-1000 Bruxelles.

RHIN (nom propre). Long de 1320 km, débitant 2 500 m^3 par seconde à l'embouchure, le Rhin est aussi un vaste égout qui draine une fraction importante des pollutions de l'Europe industrielle et minière. La salure◇ est considérable, non seulement à cause des mines françaises de potasse (dont la sylvinite qui contient 25 % de chlorure de potassium est accompagnée de 60 % de chlorure de sodium), mais aussi à cause des rejets des eaux d'exhaure◇ également salines, des charbonnages allemands. La pollution du Rhin par le sel est attribuée à raison de 52 % à la France, 44 % à l'Allemagne et 4 % à la Suisse. Le tonnage annuel global est de l'ordre de 14 millions de tonnes, soit de 35 000 à 40 000 tonnes par jour ! Mais

il s'y ajoute bien d'autres choses, y compris plusieurs dizaines de tonnes de mercure par an, plusieurs centaines de tonnes d'arsenic et certains problèmes de pollution thermique qui pourraient s'aggraver fortement avec l'accumulation de centrales nucléaires sur le Rhin et ses affluents en France et en Allemagne. Enfin, un accident grave en juin 69, attribué à la chute dans le fleuve d'un fût d'un insecticide puissant, a entraîné la destruction de la faune sur 600 km et a menacé gravement l'approvisionnement en eau potable de la population hollandaise. Une Commission internationale pour la protection du Rhin, travaillant depuis de nombreuses années (elle a été créée en 1963 par la Convention de Berne) a vu ses efforts aboutir grâce à la réunion à La Haye en octobre 1973 des ministres de l'Environnement en vue d'un accord technique et financier permettant de soutenir le programme élaboré en faveur du Rhin. Signalons aussi les investissements considérables en stations d'épuration des eaux effectués par les grandes industries et les grandes villes allemandes riveraines.

RINGELMANN. Voir : Indice◇ de Ringelmann.

RIPICOLE (adj.). Qui vit sur les rives d'un cours d'eau ou d'un lac.

RODENTICIDE (adj. et nom masc.). Qui détruit les rongeurs. Voir : Pesticides◇.

ROENTGEN (nom masc.). Unité de rayonnement X ou γ correspondant à une émission corpusculaire dans 0,001293 g d'air (soit 1 dm^3 ou 1 litre dans les conditions normales) qui produit des ions transportant une quantité d'électricité de $0{,}33.10^{-9}$ Coulomb (unité électrostatique cgs). Plus concrètement, le Roentgen est la quantité de rayonnement X ou γ qui correspond à l'absorption de 83,4 ergs par gramme d'air. Symbole : R.

RPG (abrév. angl.). *Radiation Protection Guide*. Selon la réglementation fédérale américaine, la dose de radiation qui ne sera pas dépassée sans considérer soigneusement les raisons de le faire. Les valeurs recommandées sont comprises entre 0,5 et 1,5 rem par an.

ROUSSEAU, J.-J. (1712-1778). Premier philosophe à avoir dénoncé l'idéologie scientifique et technologique basée sur l'idée de progrès. Il revendique la libération de l'homme vis-à-vis des contraintes de la société qui l'entoure et qui lui impose des besoins aritificiels. Rousseau introduit aussi une nouvelle conception de la nature. Au lieu d'être seulement un objet d'exploration en vue de satisfaire les besoins matériels de l'humanité, la nature peut être associée à la vie spirituelle, comme état premier d'harmonie qui permet de retrouver une humanité véritable. Cette pensée idéaliste a trouvé de nombreux échos dans les mouvements contemporains — hippies, communes... — de refus de la civilisation économique et sociale des pays industriels.

RUISSELLEMENT (nom masc.). Les eaux qui parviennent à la surface des sols à la suite des précipitations de l'humidité atmosphérique, peuvent s'infiltrer (percolation◇) et alimenter les nappes◇ phréatiques, ou bien s'évaporer non seulement directement mais aussi dans une proportion importante par l'intermédiaire des végétaux (c'est l'évapotranspiration◇), enfin ruisseler dans la mesure où les deux voies précédentes (percolation, évaporation) n'ont pas tout consommé. Au contraire, si ces facteurs sont faibles, les ruissellements importants peuvent avoir une forte influence sur l'érosion◇ des sols.

S

SACCHARINE (nom fém.). Sulfimide benzoïque dont le pouvoir édulcorant, trois cents fois supérieur à celui du sucre, a été découvert par hasard en 1879. Interdite en France dans l'alimentation comme les autres ersatz du sucre, la saccharine fut autorisée durant les deux guerres et elle reste vendue en pharmacie. L'interdiction des cyclamates◇ dans l'alimentation depuis le 1er octobre 1969 aux Etats-Unis a reposé le problème de l'utilisation de la saccharine et suscité une série d'études sur des effets cancérogènes éventuels. Ces travaux, comme ceux sur les cyclamates ont abouti à appliquer des doses énormes par implantation dans la vessie de rats, souris ou hamsters, de telle sorte que les résultats obtenus peuvent être dus à des impuretés présentes dans la saccharine. Quoique vraisemblablement peu dangereuse, la saccharine doit selon la FAO (OAA◇) être limitée à une dose journalière admissible (DJA◇) de 5 mg/kg de poids.

SAC POUBELLE (nom masc.). Sac en matière plastique ou en papier remplaçant les poubelles traditionnelles. Il a été adopté par de nombreuses collectivités et régions. La consommation de sacs plastiques a atteint 1 500 millions de sacs en Italie en 1969, plusieurs centaines de millions en Grande-Bretagne et aux Pays-Bas. Les sacs plastiques sont presque exclusivement en polyéthylène (qualités mécaniques même en saison chaude, pas de produits de combustion nocifs). Selon les services des villes et communes qui ont adopté les sacs poubelles, les avantages sont considérables : propreté, bruit, odeurs, imperméabilité, travail du personnel. Lors du versage◇ ou épandage, contrôlé ou non, la plupart des sacs ont déjà des déchirures provoquées par les objets coupants, de telle sorte que la fermentation peut s'opérer. Il y a d'ailleurs une perméabilité suffisante du papier et du polyéthylène en film mince, qui sont utilisés et qui se détruisent lentement. Le versage contrôlé avec compactage sur aire, l'incinération◇ ou éventuellement la pyrolyse◇ sont des traitements bien adaptés à l'utilisation des sacs poubelles et appliqués à grande échelle en Italie (Rome, Milan).

SAHEL (nom arabe). Sahel veut dire frontière, bordure, en arabe. On utilise ce mot pour désigner la zone de 300 à 500 km de largeur qui borde le Sud du Sahara et forme la transition entre le désert et la forêt tropicale de la côte ouest de l'Afrique. Le Sahel traverse ainsi la Mauretanie, le Mali, la Haute Volta, le Niger, le Tchad, le Soudan pour s'achever dans les hauts plateaux de l'Ethiopie. Semi aride, le Sahel dépend essentiellement des conditions climatiques : une période humide de 55 jours est indispensable pour permettre aux graines de germer et aux racines de se former. Autrement, toute récolte est retardée jusqu'à une période suivante plus favorable. Le Sahel a connu des périodes d'extrême sécheresse au début du siècle, en particulier de 1915 à 1918. D'une façon générale, on observe une diminution des pluies depuis plus d'un siècle, ce qui expliquerait l'avance du désert◇ d'environ 300 km en trois siècles. Mais les déforestations et le surpâturage, la présence de plus de vingt millions de moutons et de chèvres, la croissance des populations humaine et animale, ont amplifié le phénomène au cours des dernières décades, lui donnant les dimensions d'un désastre écologique.

SALINITÉ (nom fém.). La salinité d'une eau exprime la quantité de sels dissous : chlorures, sulfates, nitrates, bicarbonates, etc.

SALMONELLES (nom fém.). Famille de micro-organismes comprenant en particulier les bacilles typhiques et paratyphiques. Beaucoup d'intoxications alimentaires, entérites etc. sont dues aux salmonelles. La présence de salmonelles dans les eaux de surface peut provoquer des fièvres typhoïdes chez les baigneurs.

SALMONIDÉS (nom masc.). Poissons osseux d'eaux vives froides et riches en oxygène, en particulier le saumon et la truite.

SALTUS (nom masc. latin). Terrains de pâture créés par l'homme par déboisement des biomes◇ forestiers qui couvraient plus de 90 % de la surface de nombreuses contrées au début du Néolithique. C'est l'écosystème intermédiaire entre la sylva◇ et l'ager◇.

SALURE (nom fém.). La salure exprime la salinité◇ due aux chlorures. La salure d'une eau de mer est d'environ 35 g/l.

SANTÉ (nom fém.). « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ». (Organisation Mondiale de la Santé).

SAPROBE (adj.). Organisme qui vit dans un milieu putride comme la vase. Synonyme de saprophile◇.

SAPROBIES (nom masc.). Organismes saprobes ou saprophiles, vivant

dans un milieu aquatique pollué, en particulier dans la vase putride. Système de saprobies : voir Saprobien◇.

SAPROBIEN (adj.). Qui a trait aux saprobies◇. Système saprobien : classification des eaux polluées du point de vue biologique selon les organismes qui peuvent y vivre :
1) eaux faiblement polluées ou des oligosaprobies◇ : zone où les larves d'insectes et certaines algues constituent des organismes caractéristiques ;
2) eaux chargées mais à bonne teneur en oxygène : zone des *beta-mésosaprobies* : escargots, écrevisses, algues vertes ;
3) eaux chargées à basse teneur en oxygène : zone des *alpha-mésosaprobies* : sangsues, certains vers ;
4) eaux très polluées, très peu ou pas d'oxygène, présence fréquente d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré : zone des *polysaprobies* : bactéries, virus bactériophages.

SAPROPEL (nom masc.).
SAPROPÉLIQUE (adj.). Vase putride dégageant souvent du méthane par fermentation anaérobie◇.

SAPROPHAGE (adj.). Animal qui se nourrit de matières organiques en décomposition.

SAPROPHILE (adj.). Qui vit au milieu et aux dépens de matières en décomposition. Voir : Saprobe◇.

SAPROPHYTE (nom masc. et adj.). Végétal (bactérie, champignon, orchidée) qui tire sa nourriture de substances organiques en décomposition. Il s'agit essentiellement de bactéries de champignons et de certains insectes nécrophages (larves, asticots...).

SAPROPHYTISME (nom masc.). Forme d'hétérotrophie◇ ou de parasitisme◇ mais aux dépens de substances mortes. Voir : Saprophyte◇, Décomposeur◇.

SATELLITE (nom masc.). L'utilisation des satellites en écologie s'est fortement développée et fait notamment partie d'un programme américain élaboré par la NASA : *Earth Resources Technology Satellite* (ERTS). Le premier satellite ERTS-A est un laboratoire de 900 kg placé sur une orbite circulaire à 930 km d'altitude et qui tourne autour de la Terre en 103 minutes. Ses trois caméras permettent de prendre dix mille photographies par semaine en visible et en infrarouge. Un second satellite ERTS-B a été lancé en 1973.. Les observations ainsi réalisées fournissent des renseignements sur les phénomènes météorologiques et leur influence sur la pollution, l'évolution des récoltes, les maladies des arbres, les incendies de forêt, les invasions d'insectes, les grands bancs de poissons, l'eutrophisation◇, la pollution◇ thermique, etc.

SATURNISME (nom masc.). Maladie causée par l'intoxication par le plomb◇.

SAUMÂTRE (adj.). Salure◇ de, par exemple, 10 g/l de chlorures, intermédiaire entre l'eau de mer (30 g/l et plus) et l'eau douce.

SAUVY, Alfred. Démographe et économiste français né en 1898. Directeur de l'Institut National d'études démographiques depuis sa fondation en 1945. Représentant de la France à la Commission de la Population à l'ONU. Auteur de nombreux ouvrages : *Théorie générale de la population* (1954), *La longueur de la vie humaine* (1960), *Croissance Zéro ?* (1973).

SCHISTES BITUMEUX (nom masc.) — en anglais : *oil shale*. De vastes formations sableuses et schisteuses du Colorado, du Wyoming et de l'Utah, renferment d'importantes quantités d'hydrocarbures résineux appelés kerogen◇. Les montagnes Rocheuses sont ainsi considérées comme étant les plus grandes réserves de pétrole connues à ce jour, avec environ 300 milliards de tonnes. En réalité, cette extraction de l'« huile de schiste » a été réalisée en France dès 1838 et deux grands terrils de schistes épuisés subsistent encore à proximité d'Autun. L'exploitation n'a été arrêtée qu'en 1970. L'exploitation des grands gisements américains pourrait se faire à un prix de 20 à 40 % moins élevé que le prix international du pétrole brut du printemps 1974. Le pétrole extrait des schistes aurait une teneur en soufre plus basse que la plupart des pétroles du Moyen-Orient, du Texas et du Venezuela, ce qui serait favorable à la limitation de la pollution◇ atmosphérique.

SCHRÖTER. Biologiste allemand qui introduisit en 1896 le terme d'*auto-écologie* pour désigner l'étude de l'influence sur une espèce déterminée, animale ou végétale, des facteurs extérieurs. En 1902, il introduit la notion complémentaire de synécologie◇, étude des communautés naturelles.

SCOPE (abrév. anglaise). *Scientific Committee on Problems of the Environment*. Comité de l'*International Council of Scientific Unions* (ICSU).
Adresse : Via Cornelio Celso, n° 7. 00161 Roma — Italy.

SCRUBBER (nom masc. anglais). Synonyme de tour de lavage plus ou moins perfectionnée pour favoriser, soit l'absorption des gaz que l'on veut éliminer, soit la rétention des poussières en suspension dans le courant gazeux.

SÉDIMENTATION (nom fém.). Séparation des particules solides d'un fluide, sous l'action de la pesanteur. Voir : Décantation◇.

SEL NUTRITIF (nom masc.). Sel dissous dans les eaux — en particulier phosphates◇ et nitrates◇ — qui favorisent la croissance du plancton◇ et des algues◇ par eutrophisation◇.

SEPTIQUE (adj.). Voir : Fosse◇ septique.

SESTON (nom masc.). Ensemble de tout ce qui flotte dans l'eau, organique ou minéral, vivant ou mort.

SEUIL DE PERCEPTION (nom masc.). Niveau le plus faible auquel un bruit, une odeur... sont perceptibles. Le seuil d'odeur est défini notamment par une norme ASTM◇ D 1292. Le seuil auditif est parfois défini comme la pression acoustique minimale à laquelle une personne perçoit un son de fréquence donnée. Le seuil de douleur correspond à la pression acoustique minimale qui provoque une sensation douloureuse pour un son de fréquence donnée.

SEX RATIO (nom masc.). Rapport entre le nombre de mâles et de femelles d'une population animale ou humaine.

SIERRA CLUB. (Une des plus anciennes et plus puissantes organisations américaines de protection de la nature. Publie une *Annuaire Mondial des organismes de l'environnement.* Voir : Conservation de la Nature◇.
Adresse : P.O. Box 7959, Rincon Annex, San Francisco, California 94120.

SILICOSE (nom fém.). Affection pulmonaire causée par l'inhalation de fines poussières (inférieures à 5 microns) de silice et de silicates : quartz, sable, granit, porphyre. Maladie professionnelle des travailleurs de carrières, du sablage (peinture) etc.

SMOG (mot anglais). Néologisme créé au début du siècle par un certain Des Vœux pour désigner une brume◇ ou un brouillard◇ chargé de polluants. Il résulte de la fusion de *fog*◇ (brouillard) et *smoke* (fumée). Particulièrement utilisé pour désigner le brouillard londonien riche en poussières et en anhydride sulfureux (charbon) jusque dans les années soixante, il a été employé également pour désigner le brouillard de Los Angeles◇ à une époque où l'on croyait qu'il avait une origine semblable. Depuis lors on le distingue en parlant de *smog de Los Angeles* ou *smog photochimique*. La formation du smog comme celle du brouillard dépend essentiellement des conditions atmosphériques (inversion◇, vents faibles ou nuls). Elle est favorisée cependant par la concentration en poussières et en polluants dont le smog amplifie considérablement, par sa stabilité, la concentration et les dangers. Le Stanford Research Institute s'est efforcé d'établir une corrélation entre le smog et les conditions météorologiques et d'en déduire un *smog index* :

$$S = \frac{10\,(T + 10)}{RW}$$

T : déviation en °F de la température du jour considéré avec la moyenne 24 h
R : humidité relative à midi
W : total des mouvements du vent en 24 h en miles.

SO_2. Voir : Anhydride◇ sulfureux.

SOCIÉTÉ D'ÉPURATION DES EAUX (Belgique). La loi belge du 26/3/1971 sur la protection des eaux de surface contre la pollution prévoit la création de trois sociétés d'épuration des eaux en fonction des bassins hydrographiques :
1) Meuse, Seine et Rhin. Siège social à Liège ;
2) Escaut. Siège social à Anvers ;
3) Bassin côtier. Siège social à Ostende.
Le capital social est constitué de participations des différentes provinces concernées et des industries, en fonction de la charge polluante de leurs effluents définie selon la DCO◇ et l'azote Kjeldahl◇. La participation aux frais d'épuration dans les stations à construire est prévue sur la base d'une formule faisant intervenir les MES◇, DBO_5◇ et DCO◇. Les nouvelles sociétés auront la charge de gérer, contrôler tous les problèmes des bassins considérés, de construire les stations et les collecteurs et d'assurer leur exploitation. En 1974, la Belgique ne disposait que d'une capacité d'épuration d'environ 5 % de la charge polluante totale. Un effort considérable doit donc être entrepris au cours de la période 1975-1985 pour ramener les eaux de surface à un niveau de qualité satisfaisant. La construction de stations d'épuration industrielles nouvelles est susceptible d'être subventionnée par l'Etat à des taux décroissants de 1974 (60 % de l'investissement total) à 1980 (30 %).

SOCIOTOPE (nom masc.). Espace occupé par une communauté.

SOFT TECHNOLOGY (expression anglaise). Technologie douce ou alternative (*alternative technology*), c'est-à-dire respectant la nature et en particulier la matière vivante, veillant au recyclage maximum, à l'économie des ressources épuisables, à l'utilisation des énergies non limitées, solaire ou éolienne. Proches de l'éco-activisme◇ ou de l'élitisme◇, refusant l'économie de consommation et de gaspillage, les partisans de la soft technology expérimentent des formes nouvelles d'habitat, de travail et de vie indépendantes du système social en place. Des maisons écologiques captant la chaleur solaire, récoltant l'eau de pluie, cultivant dans une serre une alimentation végétale, récupérant les excréments sous forme de méthane (digesteur) et d'engrais, ont été construites (notamment à Greenwich), parfois avec des subsides officiels. L'équilibre est cependant précaire et il est difficile de refuser l'assistance du « système » lorsqu'il n'y a plus de chauffage ou quand la maladie s'installe.
Si certaines recherches de structures nouvelles de l'habitat et des habitudes de vie peuvent être fécondes, remettant en cause des traditions prédatrices et destructrices de l'homme des sociétés industrielles, elles ne peuvent être fondées durablement sur des attitudes affectives irrationnelles, sous peine de conduire à l'impasse et à la déception. Ainsi, Peter Harper, un des apôtres britanniques de la *soft technology*, a écrit à la fin de 1973 dans la revue *Undercurrents*, qu'il pensait que la technologie douce était condamnée à l'échec :

« la biotechnique n'est pas nécessairement non destructive ou bon marché ; ce qui conserve les ressources n'est pas nécessairement satisfaisant ou intéressant ; la production coopérative n'est pas nécessairement assez efficace pour être distribuable. » « Est-ce que 20 000 moulins à vent de 1 kW constituent vis-à-vis de l'environnement un progrès vis-à-vis d'une seule centrale au charbon de 20 Megawatt ? » Et il conclut :« Nous devons rejoindre la race humaine et, avec elle, les conflits et compromis inévitables de l'économie et de la technique. » Les technologies douces paraissent donc plus prometteuses dans le cadre de recherches raisonnées que dans celui d'idéologies irrationnelles.

SOLEIL (nom masc.). L'UNESCO◇ a réuni, en juillet 1973, quelque six cents participants pour discuter du rôle que le Soleil peut jouer dans le développement sans précédent des besoins énergétiques de l'humanité. L'astre royal est resté longtemps trop éloigné pour que l'homme de science s'en préoccupe fort, laissant au poète le soin de croire que « sans lui, les choses ne seraient que ce qu'elles sont » (E. Rostand). Mais voici que la conquête de l'espace nous rapprochant de lui, la pénurie des ressources nous rendant moins confiants en notre planète, le Soleil vient se ranger dans l'arsenal des préoccupations écologiques. Les Etats-Unis inscrivent deux milliards de crédit dans les budgets de recherche, la NASA, prodigue et prévoyante à la fois, s'est mise au travail depuis plusieurs années, le Comité des Défis de la Société Moderne de l'OTAN (CDSM◇) propose l'énergie◇ solaire comme étude pilote à ses Etats membres. En réalité, de nombreuses réalisations (fours solaires, maisons à chauffage ou conditionnement d'air basé sur le rayonnement solaire) existent de par le monde, sans parler des technologie avancées utilisées dans les engins spatiaux pour convertir l'énergie solaire en électricité, pompes solaires alimentant en eau des villages de Mauritanie, Haute-Volta, Sénégal et du Niger. On appelle *constante solaire*, l'énergie de rayonnement solaire transmise par unité de surface à un endroit donné. Elle augmente évidemment avec l'altitude :

		kW/m^2
niveau de la mer		1
Davos	1 580 m	1,1
Jungfrau	3 400 m	1,14
Ballon	19 500 m	1,3
Fusée	70 000 m	1,4

Voir : Energie◇ solaire.

SOLUTÉ (nom masc.). Le ou les substances dissoutes dans un liquide (solvant). Utilisé aussi comme synonyme de solution.

SOLVANTS CHLORÉS (nom masc.). Dérivés chlorés du méthane (chlorure de méthyle, chloroforme, tétrachlorure de carbone), de

l'éthane (perchloréthylène, trichloréthylène, trichloréthane) et du benzène (chlorobenzène). Voir : Hydrocarbures◇ chlorés.

SOURCE (nom fém.). Désignation générale d'une origine, en particulier le lieu d'émission d'un polluant.

SPORES (nom fém.). Eléments végétaux unicellulaires produits principalement par les végétaux inférieurs (bactéries, algues, champignons) et transportés par les courants d'air. Elles provoquent notamment l'apparition des moisissures sur les aliments restés exposés à l'air. L'obtention d'atmosphères véritablement stériles (pour la fabrication des antibiotiques par exemple) exige des précautions particulières pour l'élimination des spores.

SST. *Supersonic Transport.* L'aviation commerciale supersonique représentée par l'appareil franco-britannique *Concorde* et l'avion russe *Tupolev 144,* opérant à des altitudes correspondant aux couches inférieures de la stratosphère, et plus particulièrement là où se trouve la couche d'ozone qui nous protège partiellement du rayonnement ultra-violet en provenance du soleil, on s'est inquiété des possibilités de détérioration de cette couche protectrice à cause de l'émission d'oxydes d'azote par les avions supersoniques. Des études faites en 1973 par l'*US National Oceanic and Atmospheric Administration* à des altitudes comprises entre 15 et 30 km montrent que la teneur en oxyde d'azote NO_2 est de l'ordre de 0,1 ppb◇, c'est-à-dire notablement inférieure aux valeurs calculées. La crainte subsiste cependant que les émissions d'oxyde d'azote détériore la couche d'ozone, mais il est possible aussi que les théories ainsi élaborées se révèlent inexactes. Voir : Ozone◇.
Bibl. : Catherine Delsol, *La Fin du Ciel Bleu.* Fayard, Paris, 1972.

STABILITÉ (nom fém.). Etat stable d'un milieu. La stabilité de l'atmosphère◇ correspond à des gradients de température très inférieurs au gradient◇ adiabatique ou même inversés. Correspond aux catégories D, E, F de Pasquill◇. Voir : Inversion◇.

(STANDARD) (adj. et nom masc.). Désigne une valeur, un niveau, une méthode, une norme qui bénéficient d'une certaine généralisation soit en étant imposés à une communauté régionale ou nationale, soit en bénéficiant d'un statut international (norme ISO◇ par exemple). Standard est aussi utilisé comme synonyme de norme◇. On parle parfois de standard de qualité dans le sens de critère◇ de qualité.

STÉNOCÈNE (adj.). Se dit d'une espèce dont la présence est liée à une biocénose particulière.

STÉNOÈCE (adj.). Dont l'existence est liée à des conditions étroites, par exemple de température (sténotherme), d'humidité (sténohygrique), de nourriture (sténophage), de milieu (sténocène). Le préfixe sténo s'oppose ici aux préfixes eury◇ ou oligo◇.

STÉNOPHAGE (adj.). Caractéristique d'une espèce d'être liée à un type particulier d'alimentation. C'est surtout le cas de certains insectes (les parasites, en particulier) et de quelques oiseaux.

STÉRILISATION (nom fém.). Destruction de tout organisme vivant, même au niveau biologique. Exige un séjour d'au moins 30 minutes à 170 °C. La stérilisation d'une eau se fait par des moyens chimiques (chlore) ou physiques (ultra-violet).

STRATOSPHÈRE (nom fém.). Partie de l'atmosphère qui commence à la tropopause (8 km aux pôles, 17 km à l'équateur) et s'élève jusqu'à environ 50 km. La stratosphère comprend la couche riche en ozone appelée ozonosphère◇.

STRESS (nom masc.). Situation de tension causée par une contrainte anormale (travail, bruit, froid, soif, angoisse...) et qui provoque des troubles psychosomatiques (nerfs, estomac, fonctions cardiaques, spasmes musculaires, etc.). Le stress peut être causé par des nuisances comme le bruit, l'encombrement. C'est une maladie engendrée par les difficultés d'adaptation à l'environnement.

STOCKHOLM (nom propre). C'est à Stockholm qu'a eu lieu la première conférence des Nations unies sur l'environnement. Ouverte le 5 juin 1972, elle avait été préparée par son Secrétaire Général, Maurice Strong◇, et a réuni quelque 1 300 participants représentant plus de 100 pays, sans compter les groupes et manifestations parallèles de militants de la protection de l'environnement. La conférence, placée sous la devise « Une seule terre », s'est terminée une dizaine de jours plus tard avec l'adoption de 109 recommandations basées sur 26 principes fondamentaux groupés en trois chapitres :
- l'évaluation et la surveillance de l'environnement (Earthwatch◇) ;
- la gestion de l'environnement ;
- les mesures de soutien de cette action par l'éducation, l'information, l'organisation et le financement.

Parmi les *principes fondamentaux*, il faut surtout retenir :
- *Principes politiques :* L'homme a un droit fondamental à la liberté, à l'égalité et à des conditions de vie satisfaisantes, dans un environnement dont la qualité lui permet de vivre dans la dignité et le bien-être. Il a le devoir solennel de protéger et d'améliorer l'environnement pour les générations présentes et futures. A cet égard, les politiques qui encouragent ou perpétuent l'« apartheid », la ségrégation raciale, la discrimination, les formes coloniales ou autres d'oppression et de domination étrangères, sont condamnées et doivent être éliminées ;
- *Principes économiques et sociaux :* Le développement économique et social est indispensable si l'on veut assurer un environnement propice à l'existence et au travail de l'homme et créer les conditions nécessaires à l'amélioration de la qualité de la vie. Les déficiences de l'environnement imputables à des conditions de sous-développement posent des problèmes graves. Le meilleur moyen d'y remédier

est d'accélérer le développement par le transfert d'une aide financière et technique substantielle.

- *Politique démographique :* Dans les régions qui connaissent un taux d'accroissement ou une concentration excessive de la population, de nature à exercer une influence défavorable sur l'environnement, il faudrait mettre en œuvre des politiques démographiques qui respectent les droits fondamentaux de l'homme et qui soient jugées adéquates par les gouvernements intéressés.

- *Exploitation des ressources :* Conformément à la charte des Nations unies et aux principes du droit international, les Etats ont le droit souverain d'exploiter leurs propres ressources selon leur politique d'environnement, et ils ont le devoir de s'assurer que les activités exercées dans les limites de leur juridiction ou sous leur contrôle ne causent pas de dommages à l'environnement dans les autres Etats ou dans des régions ne relevant d'aucune juridiction.

Les politiques nationales d'environnement devraient renforcer le potentiel de progrès des pays en voie de développement et non l'affaiblir. Les points essentiels du plan d'action sont les suivants :

1) *Lutte contre les pollutions :* Installation d'un réseau d'au moins cent stations pour la surveillance, sur une base régionale, des polluants de l'air et d'une dizaine de stations de référence dans les zones éloignées de toute pollution. Réduction au maximum des rejets de substances toxiques, notamment de métaux lourds — comme le mercure — et utilisation minimum des composés organochlorés, comme le DDT et autres pesticides. Signature en 1975 d'une convention internationale interdisant tout rejet d'hydrocarbures dans les mers. Elaboration de standards internationaux de mesures et de limitation des pollutions par le bruit. Contrôle accru de l'utilisation des produits chimiques dans les produits alimentaires. Etude de la dissémination des radionucléides dans la biosphère et leurs effets ;

2) *Protection de la nature :* Développement des banques de gènes pour assurer la conservation des espèces végétales et animales. Protection des animaux sauvages, des parcs nationaux, des forêts. Proclamation d'un moratoire de dix ans de la pêche à la baleine. Surveillance, sous l'égide des Nations unies, des lacs et rivières limitrophes de plusieurs pays.

3) *Diffusion de l'information relative à l'environnement :* Publication par l'ONU de « registres internationaux ». Données sur les polluants chimiques et leurs effets. Confection de cartes mondiales des zones et sols les plus menacés. Publication pour 1975 d'une étude des sources mondiales d'énergie. Etude des systèmes de planification mondiale de gestion des ressources naturelles ;

4) *Démographie et habitat :* Développement des programmes nationaux d'étude de l'explosion démographique et du planning familial. Etude des problèmes que posent les établissements humains et l'amélioration de l'habitat.

Parmi les recommandations les plus importantes, notons :

- R_3 Coopération entre pays voisins ;
- R_{12} Accroissement de l'assistance de l'OMS dans le domaine du planning familial ;

- R_{21} Programme international pour le contrôle des pesticides et des produits utilisés en agriculture ;
- R_{25} Un programme d'évaluation de la biomasse forestière ;
- R_{33} Recommandation d'un moratoire de dix ans sur la pêche des baleines◇ ;
- R_{38} Protection des écosystèmes : parcs naturels, réserves ;
- R_{39} à R_{45} Programme international de conservation des ressources génétiques ;
- R_{51} Création de Commissions de bassins hydrographiques ;
- R_{70} Activités pouvant influencer les climats ;
- R_{71} Précautions vis-à-vis des substances toxiques ou dangereuses ;
- R_{103} à R_{109} Effets de la protection de l'environnement sur les problèmes commerciaux et économiques des pays non industriels. Certaines recommandations furent amendées ou restent controversées, les intérêts des nations pauvres et riches étant opposés. Prévoyant l'assistance des secondes aux premières en ce qui concerne les techniques et l'expérience de la protection de l'environnement, c'est le choix des moyens — depuis les simples conseils jusqu'au financement — qui divise les pays.

En réalité, la grande controverse ne fut pas celle de la pollution, mais bien celle de la pauvreté qui divise le monde non pas en Est et Ouest, mais en hémisphère Nord et hémisphère Sud. Enfin, décision sans doute fort symbolique, le 5 juin a été choisi comme date de la Journée Mondiale de l'Environnement. Les recommandations de la Conférence de Stockholm ont été ratifiées par l'Assemblée Générale des Nations unies fin 1972 et leur exécution confiée à une organisation appelée PNUE◇ *(programme des Nations Unies pour l'environnement)* qui s'est installée fin 1973 à Nairobi.

STRONG, Maurice. Né au Canada en 1929. Professeur à l'Université York de Toronto, puis Président de *Power Corporation of Canada Ltd.* Devient, en octobre 1966, Ministre Adjoint et Directeur Général de l'Aide au Développement au Ministère des Affaires Etrangères du Canada. En novembre 1970, nommé Secrétaire Général de l'UNCHE *(United Nations Conference on the Human Environment)* et prépare, à ce titre, la conférence de Stockholm◇ (juin 1972). Depuis lors, Secrétaire Général de l'UNEP◇ *(United Nations Environmental Program).*

STRONTIUM-90. Radionucléide résultant de la fission nucléaire. Le dépôt mondial de strontium-90, exprimé en MCi (Megacurie) est passé de 2 en 1958 à 12 en 1967. Il diminue légèrement depuis. Cependant la teneur des aliments critiques — comme le lait et les céréales — a diminué depuis 1964 pour tomber environ au quart en 1968. Elément ostéotrope comme le calcium, le strontium-90 se fixe en majeure partie dans les os. Après un maximum de 8 $\mu\mu$ Ci◇ par gramme de calcium en 1964, les teneurs sont ramenées actuellement dans l'hémisphère Nord à moins de 2 $\mu\mu$ Ci.

SUBSTANCES DANGEREUSES (nom fém.). Il existe de nombreuses classifications ou listes de substances dangereuses selon les organismes qui les ont établies et selon les buts poursuivis : hygiène du travail, pollution de l'environnement, épidémiologie, transports. Le Comité d'experts des Nations unies en matière de transport◇ des marchandises dangereuses a publié un rapport comportant la définition de neuf classes et la répartition d'un grand nombre de produits :

Classe 1 : Matières et objets explosibles.

1.1) matières et objets explosibles susceptibles d'exploser en masse ;
1.2) matières et objets explosibles non susceptibles d'exploser en masse, comportant un risque de projection mais dont l'explosion n'a que des effets minimes ;
1.3) idem avec des effets minimes ou nuls ;
1.4) matières et objets explosibles ne comportant pas de risques notables.

Classe 2 : Gaz comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression. Cette classe couvre la plupart des matières dont la température critique est inférieure à 50 °C ou qui exercent à cette température une pression de vapeur supérieure à 3 kg/cm². Les gaz comprimés toxiques sont selon les réglementations classés dans la classe 2 ou la classe 6 des matières toxiques.

Classe 3 : Matières liquides inflammables. Le critère est ici le point d'éclair en creuset ouvert (65,6 °C maximum) ou fermé (60,5 °C maximum).

Classe 4 : Matières solides inflammables ; matières sujettes à l'inflammation spontanée ; matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables.

Classe 5 : Matières comburantes ; peroxydes organiques.

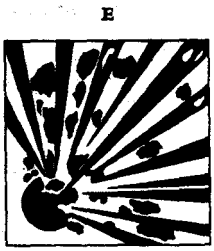
Classe 6 : Matières toxiques. Matières qui émettent des gaz ou vapeurs toxiques, matières toxiques autres, matières infectieuses (micro-organismes pathogènes).

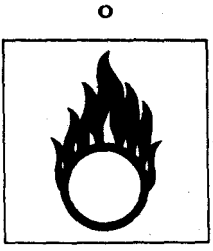
Classe 7 : Matières radioactives.

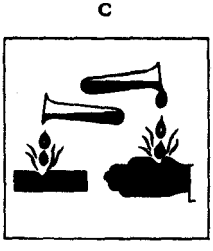
Classe 8 : Matières corrosives.

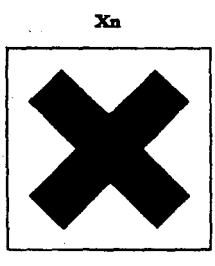
Classe 9 : Matières dangereuses diverses. On a rangé dans cette classe une douzaine de produits divers comme les allumettes de sûreté, les engrais contenant du nitrate d'ammonium, etc.

L'appartenance d'une matière à une des classes doit être de préférence signalée par une étiquette selon le modèle recommandé (Fig. 19). Les Communautés Européennes ont préparé des directives sur la classification, l'emballage et l'étiquetage des préparations dangereuses composées de solvants (document n° C34, 7. 4. 72) et une liste des substances dangereuses classées en fonction du numéro atomique de l'élément le plus caractéristique de leurs propriétés (n° L 167, 25. 6. 73). On y mentionne la nature des risques particuliers pour chaque substance et les conseils de prudence au point de vue conservation, manipulation, emmagasinage, etc. Ces documents s'inscrivent dans l'effort de rapprochement des législations des Etats membres. Les Communautés Européennes ont encore créé une banque de données appelée ECDIS *(European Chemicals Data Information System)* qui sera portée progressivement de 1 000 à 5 000 produits et









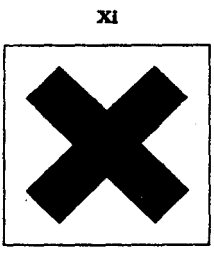


Fig. 19. Symboles standardisés des dangers, recommandés dans la CEE. (Ex. Journal Officiel des Communautés européennes, n° L167 du 25 juin 1973.)

renfermera les renseignements les plus complets possibles au point de vue chimique, physique, toxicologique, épidémiologie, sécurité, etc.
Bibl. : N. Irving Sax, *Dangerous Properties of Industrial Materials*, 3e éd. Reinhold, 1968.
Water Quality Criteria. State Water Quality Control Board, Sacramento, California.
Abstracts on health effects of environmental polluants. Biological Abstracts, Philadelphia.
H.E. Christensen and others, *The Toxic Substances List 1973*. U.S. Govt. Printing Office, Washington.

SUCRERIES (nom fém.). Pollution des eaux par tonne de betteraves : de 700 à 20 équivalent-habitant (à 54 g/j. O_2) selon le degré d'épuration.

SUÈDE. La Suède est fréquemment citée en exemple pour ses actions en faveur de l'environnement et de la qualité de la vie. C'est la Suède qui a proposé à l'ONU, dès 1968, l'organisation d'une conférence mondiale sur l'environnement qui aura lieu effectivement à Stockholm◇ en juin 1972. La lutte contre l'eutrophisation◇ des lacs◇ est menée avec énergie. Mais la Suède s'inquiète aussi de l'acidité croissante de ses eaux attribuée aux émissions d'anhydride sulfureux des régions industrielles de Grande-Bretagne et de la Ruhr. Dans un document préparatoire à la Conférence de Stockholm, la Suède a mis en évidence une diminution de 0,1 à 0,4 pH dans les rivières non polluées. Des pointes d'acidité sont observées au printemps, lors du dégel, l'acidité s'étant accumulée dans la neige.
Bibl. : J. Ph. Barde et Ch. Garnier, *L'environnement sans frontières*. Coll. La Suède en question, Seghers, Paris, 1971.

SULFATE D'ALUMINE (nom masc.). Sel d'aluminium cristallisé, renfermant 17 à 18 % d'Al_2O_3, utilisé comme agent de coagulation◇ en épuration des eaux à raison de 10 à 200 g/m³.

SUPERSONIQUE (adj.). Qui dépasse la vitesse du son. Aviation supersonique. Voir : SST◇.

SURFACTIF (adj.). Synonyme de tensio-actif◇.

SURGÉNÉRATEUR (nom masc.) — en anglais : *breeder*. Réacteur rapide utilisé en fission nucléaire. Voir : Energie◇ de fission.

SURPÂTURAGE (nom masc.). Pâturage où la densité élevée du bétail empêche la croissance normale des végétaux, entraînant la disparition des végétaux vivaces au détriment de la stabilité des terres. L'érosion est encore favorisée par le piétinement intense des animaux. Les pays méditerranéens ont été longtemps victimes du surpâturage et en portent encore les stigmates. Chaque biotope◇ a une capacité limite qui s'exprime en unité mouton (un bovin = un cheval = 5 moutons ou chèvres) ou en kg de biomasse◇ par ha. Les valeurs

varient entre 50 kg/ha pour certains sols pauvres africains, 140 kg/ha pour la pampa argentine et 500 kg/ha pour certaines prairies européennes.

SURPOPULATION (nom fém.). Excès de population vis-à-vis de l'espace, de la nourriture ou des ressources disponibles. Voir : Population◇, Malthus◇.
Les conséquences psychophysiologiques de la surpopulation ont été étudiées selon différentes méthodes, notamment en vue d'éviter deux types d'erreurs :
- on attribue à la seule action de la forte densité de population des effets vraisemblablement dus à un autre facteur qui lui est souvent associé : la pauvreté ;
- lorsque les auteurs prennent en considération le rôle possible des facteurs socio-économiques, ils ont généralement recours à des tests statistiques impropres à vérifier leurs hypothèses, puisqu'ils ne permettent pas de dégager la part respective du niveau socio-économique et celle de la densité « per se » dans le déclenchement de la maladie et la mortalité (c'est le cas, en particulier, des chercheurs qui utilisent le coefficient de corrélation partielle). Selon une étude sur dix zones de la ville de Chicago, faite par R.M. Falcon et I. Waldron de l'Université de Pensylvania, l'analyse des corrélations entre la densité de population et la mortalité ne permet de conclure à l'existence d'aucune relation causale entre les deux phénomènes. Par contre, la délinquance juvénile et le taux d'admission en hôpital psychiatrique apparaissent étroitement liés à quatre caractéristiques du mode d'habitat : forte densité de population, immeubles à logements multiples, grande mobilité géographique et non-possession du logement occupé. Cette observation ne permet pas d'affirmer que la densité seule est responsable de l'augmentation de la délinquance et des maladies mentales, mais souligne au contraire l'importance des conditions socio-économiques dans lesquelles vivent les habitants des zones à forte densité de population.
Dans une autre étude portant sur des pays de densité variable mais semblables sur le plan socio-économique (PNB, infrastructure sanitaire), les auteurs ont comparé les taux de mortalité de chaque pays en fonction de la densité de population : en outre, leur analyse a tenu compte du type de maladie qui entraînait la mort. C'est ainsi qu'ils constatèrent l'absence d'une différence significative du taux de mortalité global entre pays de densité différente. Mais il est apparu que certaines maladies étaient liées de façon statistiquement significative au taux de densité de population : dans les pays de forte densité, le cancer, la bronchite et l'ulcère sont les trois causes principales de décès, alors que dans les pays de faible densité, ce sont la tuberculose, l'hémorragie cérébrale et les accidents (autres que ceux de la circulation). Les auteurs concluent qu'une forte densité de population n'augmente pas le taux de mortalité global ; ensuite, que les maladies favorisées par la concentration urbaine, comme le cancer des poumons ou la bronchite, ne sont pas liées à la densité elle-même, mais aux conditions d'existence dans les villes

(pollution de l'air, par exemple), conditions que l'on pourrait aisément modifier par des mesures techniques adéquates. Aussi, plutôt que d'incriminer la densité de population et ses méfaits supposés, serait-il plus réaliste et plus utile de s'attaquer aux véritables dangers qui menacent la santé humaine, à savoir : la misère, la malnutrition, l'absence d'éducation et l'insuffisance de la surveillance médicale, sans oublier une importante nuisance de la vie urbaine — le bruit — que peu d'actions visent à maîtriser jusqu'à présent. Le danger de ce genre d'études est d'objectiver certains facteurs comme la densité. Or, celle-ci ne s'exprime pas qu'en chiffres : son aspect écologique réside davantage dans les sentiments d'entassement et d'encombrement qu'elle suscite ou ne suscite pas, selon les traditions sociales et culturelles de la région, selon l'aménagement plus ou moins habile du territoire. La notion de surpopulation est donc extrêmement variable et subjective.

SURVIE DU POISSON. Voir : Temps◇ de survie.

SUSPENSION (nom fém.). Présence de fines particules dans un fluide liquide ou gazeux, notamment l'eau et l'air, sans qu'il y ait dépôt de la majorité des particules. Les dimensions sont généralement inférieures à 0,1 micron dans l'air. La fumée de cigarette est en réalité une suspension de cendres submicroniques. Les matières en suspension (MES◇) figurent parmi les normes de qualité des eaux.

SUSPENSOÏDES (nom masc.). Particules liquides de diamètre supérieur à un micron formant une suspension visible dans l'air ou dans un gaz. Les suspensoïdes résultent de pulvérisations, de dispersions appelées atomisations ou de la formation de brouillards. On réserve le terme d'aérosols◇ aux gouttelettes inférieures à un micron.

SYLVA (nom fém. latin). Synonyme de forêt mais dans le sens de l'écosystème forestier. Très diversifiés, les biomes forestiers ont été modifiés par l'homme en pâtures (saltus◇) et cultures (ager◇) au détriment de la diversité végétale (et même animale : élimination progressive de la grande faune pour protéger un nombre limité d'espèces domestiques), mais à l'avantage de la productivité. C'est la série régressive (sylva → saltus → ager) de Kuhnoltz — Lordat.

SYMBIOSE (nom fém.). Association ou interaction durable de deux organismes vivants dont les conséquences peuvent être, soit positives, soit négatives. Cette association n'existe pas seulement entre animaux. Des végétaux unicellulaires vivent en symbiose avec des animaux, en particulier, les nombreuses bactéries de la panse des ruminants où elles participent à la décomposition de la cellulose. Il en est de même pour la digestion du bois dans le tube digestif des termites. L'association des insectes et du pollen est un autre exemple. Enfin, les lichens résultent de la symbiose de certaines algues et de certains champignons vivant ensemble à leur avantage mutuel, les algues fournissant les hydrates de carbone et les fungi◇ les éléments minéraux.

Lorsque la relation est bénéfique aux deux espèces, on utilise fréquemment le terme de mutualisme◇.

SYMBIOTE (nom masc.).
SYMBIOTIQUE (adj.). Organisme qui vit en état de symbiose.

SYMBOLE (nom masc.). Dessin destiné à communiquer un message sans passer par une langue particulière. Tel est le cas des symboles figurant sur l'étiquetage◇ des substances◇ dangereuses. Les principaux symboles ont ainsi été fixés pour les pays de l'Europe des 9.

SYNDRÔME (nom masc.). Ensemble de symptômes.

SYNÉCIE (nom fém.). Communauté de vie entre deux espèces, dans l'intérêt de l'une mais sans dommage pour l'autre. Relation intermédiaire entre la symbiose◇ et le parasitisme◇.

SYNÉCOLOGIE (nom fém.). Branche de l'écologie◇ qui étudie les communautés naturelles et le milieu vivant qui les entoure, c'est-à-dire les rapports qui s'établissent entre les diverses espèces végétales et animales d'un même ensemble, par opposition à l'auto-écologie◇, qui s'intéresse à chaque espèce prise individuellement dans ses relations avec les facteurs environnants, abiotiques et démographiques.

SYNERGIE (nom fém.). Interaction de deux ou plusieurs substances ou facteurs qui provoque un effet, soit qualitatif, soit quantitatif distinct de ceux causés par chaque élément pris séparément ou de l'addition de ces effets. Utilisée dans l'élaboration de la composition de produits pharmaceutiques, phytosanitaires, pesticides, etc., la synergie peut aussi se réaliser dans des conditions qui échappent au contrôle de l'homme, en particulier par mélange de polluants atmosphériques. Ce domaine — qui relève de l'épidémiologie — reste très peu exploré jusqu'à maintenant.

SYNUSIE (nom fém.). Association temporaire mais régulière entre deux espèces vivantes.

SYSTÉMIQUE (adj.). Caractéristique d'une substance ou d'une action qui vise à détruire des parasites — les mycoplasmes, en particulier — par absorption dans les organes des plantes et les tissus végétaux.

T

TA. Titre alcalimétrique. Voir : Alcalimétrie◇.

TABAC (nom masc.). Le 6 novembre 1492, deux Espagnols de l'équipage de Christophe Colomb, débarquèrent sur une île de l'archipel des Bahamas et virent des « Indiens » qui suçaient des herbes sèches roulées dans une feuille et allumées par un bout. Dans leur langue, ils appelaient ces sortes de mousquets, *tabaccos*. Dès 1518, les premières graines de tabac ramenées en Europe furent cultivées au Portugal. Par l'intermédiaire de quelques ecclésiastiques et de l'ambassadeur de France au Portugal, le tabac se répand en France et dans le reste de l'Europe. Cependant, l'Eglise et les Etats réagissent, allant parfois jusqu'à la décapitation ou l'enterrement vivant des coupables, fumeurs ou trafiquants. La France cependant, plus libérale, laisse s'étendre le tabagisme et dès 1629, Richelieu taxe l'importation des tabacs. Un demi siècle plus tard, Colbert obtient une « déclaration du Roy » qui attribue à la Compagnie des Indes, le monopole du tabac.
Trois siècles plus tard, le tabac représente 4 % des recettes fiscales de l'Etat français ! Ce n'est qu'au XX^{e} siècle que la cigarette va connaître la diffusion et le succès qui en font la forme la plus importante de consommation de tabac.
Les feuilles de tabac subissent une série d'opérations de dessiccation, de fermentation et de mélange qui conditionnent son aspect, son goût, mais aussi ses teneurs en produits nocifs. En effet, la feuille de tabac contient plusieurs centaines de produits différents, le plus spécifique étant la nicotine◇, alcaloïde liquide, huileux qui brunit à l'air. Parmi les autres constituants, il faut citer l'acroléine, les isoprènes et des hydrocarbures divers dont le plus connu, sans doute, est le 3-4 benzopyrène◇, à cause de ses propriétés cancérogènes. La consommation de tabac est en progression constante dans le monde : 3 000 milliards de cigarettes dont 65 milliards en France. Le taux de croissance est de 3 à 4 % par an. Ce n'est que récemment que l'on s'est préoccupé systématiquement des conséquences du tabagisme, notamment à cause de la croissance des décès dus au cancer broncho-

pulmonaire : 3 300 cas en France en 1943, 5 500 en 1955, 9 100 en 1963. L'étude qui a eu le plus de retentissement en Europe est probablement celle portant sur 40 000 médecins britanniques durant une dizaine d'années. La fréquence du cancer broncho-pulmonaire déterminée statistiquement sur cet échantillon a été de :

0,07 pour mille pour les non-fumeurs
0,57 pour mille pour les fumeurs de 1 à 14 cig./jour
1,39 pour mille pour les fumeurs de 14 à 24 cig./jour
2,27 pour mille pour les fumeurs de plus de 25 cig./jour

Aux Etats-Unis, c'est le rapport Terry — du nom du chef des Services de Santé de l'Administration Fédérale — qui a, en 1964, frappé brusquement l'opinion. Portant sur un million cent mille Américains, Canadiens et Anglais sur la base de sept études de longue durée, c'est la plus vaste étude de statistique jamais réalisée dans l'histoire de la médecine. Selon ce travail, les risques de mortalité, vis-à-vis des non-fumeurs, est de 164 % pour les fumeurs de 10 à 20 cigarettes par jour, 208 % pour 20 à 40 cigarettes. De même, elle est de 149 % chez ceux qui n'inhalent pas la fumée, de 168 % à 183 % chez ceux qui inhalent modérément, de 220 % chez ceux qui inhalent profondément. Les effets du tabac ne sont cependant pas limités au cancer. Il semble aujourd'hui incontestable que les affections cardio-vasculaires sont plus fréquentes et plus précoces chez les grands fumeurs. Enfin, un aspect moins connu du public, est la simple inhalation de l'oxyde◇ de carbone issu de la combustion à basse température des matières organiques. Polluant très toxique il réagit avec l'hémoglobine du sang et on observe des teneurs qui sont deux fois plus élevées chez les fumeurs que chez les habitants des sites urbains les plus défavorisés par la circulation automobile.

Enfin, les conséquences de la fumée de la cigarette sur les non-fumeurs (les jeunes enfants, en particulier) n'est pas négligeable ainsi que l'ont montré des études récentes.

La qualité de la vie passe donc par des actions vis-à-vis de la consommation du tabac (publicité, lieux publics), même si les revenus de l'Etat s'en trouvent substantiellement diminués. C'est un des paradoxes des systèmes économiques traditionnels que le passage en fumée de feuilles de plantes dangereuses est considéré comme augmentant le PNB◇ et enrichissant l'Etat, c'est-à-dire la communauté.

Afin de diminuer la nocivité de la cigarette, des recherches ont été entreprises pour la mise au point d'un tabac artificiel à base de cellulose. Après six années, une importante entreprise britannique spécialisée en fibres textiles cellulosiques a mis sur le marché une cigarette baptisée *Planet* renfermant seulement 50 % de tabac naturel et 50 % de cellulose exempte de substances nocives.

Bibl. : Dr. F.-J. Chicou, *Le Tabac, physiologie, nocivité, désintoxication*. MS 228, **marabout** s.a., Verviers, 1973.

TAC. Titre alcalimétrique complet. Voir Alcalimétrie◇.

TAF. Titre en acides forts des eaux de pH inférieur à 4,5. Est égal à cinq fois le nombre de ml de soude —— nécessaire pour obtenir le virage du méthylorange dans 100 ml. de solution.

TA — LÄRM.
TA — LUFT (abrév. allemandes). *Technische Anleitung Zum Schutz Gegen Lärm. Technische Anleitung Zur Reinhaltung Der Luft.* Directives techniques de la République Fédérale Allemande concernant le bruit et la pureté de l'air. De nouvelles prescriptions TA-Luft ont été élaborées et publiées en 1974 couvrant l'ensemble des pollutions industrielles (poussières, anhydride sulfureux, oxydes d'azote, fluor, composés organiques, etc.) avec des valeurs d'émission◇ (en kg/h et en mg/m³) et d'immission◇ (IW) d'une sévérité accrue vis-à-vis des valeurs publiées précédemment. Les prescriptions TA relèvent du pouvoir exécutif (ministères de la Santé et de l'Intérieur), mais sont généralement coordonnées avec les recommandations établies par le VDI◇.

TAM. Titre alcalin au méthylorange. Correspond au titre alcalimétrique complet (TAC). Voir : Alcalimétrie◇.

TAMISE (nom fém.). — en anglais : *Thames*. Fleuve anglais de 336 km se jetant dans la mer du Nord après avoir traversé Londres. La Tamise est fréquemment citée comme exemple de la possibilité de reconstituer un écosystème, même après une longue période d'altération et de destructions. Le Greater London Council résume de la façon suivante l'histoire de la Tamise : Le système du tout-à-l'égout de Londres date du milieu du siècle dernier et, malgré les améliorations régulières, la population et l'industrie se sont tellement accrues au cours des années cinquante, que la condition du fleuve s'est détériorée. La putréfaction était alors fréquente en été sur plusieurs kilomètres le long du fleuve. Les poissons, en dehors de quelques anguilles, ne pouvaient survivre nulle part dans la section londonienne de la Tamise. Le flux des eaux d'égouts qui s'écoulent dans la Tamise pendant la période sèche est d'environ 2,700 millions de litres par jour, et pendant un été sec, le flux de l'eau fraîche qui vient du fleuve peut tomber jusqu'à 780 millions de litres par jour. En 1893, le conseil municipal, prédécesseur du conseil départemental de Londres, a entrepris l'examen régulier des eaux à leur sortie des usines de traitement de Beckton et Crossness, et au cours des années, ces examens ont été étendus peu à peu à toutes les portions du fleuve qui ont des marées. Au cours des dernières années cinquante, un grand programme d'amélioration du traitement des eaux d'égouts a été amorcé. Il est presque terminé, et en 1974, toutes les eaux d'égouts recevront un traitement biologique. La réduction de la pollution du fleuve a conduit à un retour graduel des poissons et plus de 57 espèces ont déjà été identifiées au cours de ces dernières années. Maintenant, on peut aussi voir des oiseaux, tel le sterne, qui sont des mangeurs de poissons, dans l'estuaire. On espère avec con-

fiance qu'en 1980, la Tamise sera un fleuve capable de faire vivre constamment une grande variété de poissons.

TAP. Titre alcalin à la phénolphtaléine. Correspond au titre alcalimétrique simple (TA). Voir : Alcalimétrie◇.

TAXON. Catégorie taxonomique intervenant dans la classification des animaux et des végétaux.

TAXONOMIE. (nom fém.). Science qui s'occupe de la classification des organismes vivants en différentes catégories appelées taxons◇. Les catégories principales sont (du général au particulier) : le règne, l'embranchement, la classe, l'ordre, la famille, le genre et l'espèce◇.

TBOD. *Total biological oxygen demand.* Voir : DTO◇.

TEC. Abrév. de tonne équivalent charbon. Voir : Equivalent◇ charbon.

TECHNOLOGIE DOUCE (nom fém.). Voir : Soft◇ technology.

TEL. *Tetraethyl lead* : Voir : Plomb◇ tétraéthyle.

TELLURIQUE (adj.). Qui concerne la terre, qui vient de la terre. Pollution tellurique : pollution marine causée par des rejets à partir de la terre (émissaires◇) ou apportées par les cours d'eau. Voir : Convention◇ de Paris.

TEMPS DE SURVIE (nom masc.). Durée de survie d'organismes vivants dans des bio-essais. C'est le temps qui s'écoule entre l'introduction dans le milieu d'une certaine quantité de substance toxique et la mort de l'animal utilisé. Pratiqué notamment en Grande-Bretagne, sous l'appellation de test-poisson, cet essai utilise des téléostéens d'eau douce.

TENEUR EN POLLUANT (nom masc.). Voir : Concentration◇ des polluants.

TENSIO-ACTIF (adj.). Qui modifie la tension superficielle du liquide dans lequel la substance tensio-active est dissoute. Synonyme d'agent de surface, de surfactifs. Les composés tensio-actifs sont utilisés dans les détergents◇, les mouillants, les émulsionnants, les dispersants...

TÉRATOLOGIE (nom fém.). Etude des déformations en particulier de celles causées avant la naissance par des substances chimiques dites teratogènes.

TH. Titre hydrotimétrique : mesure de la teneur globale d'une eau en

sels de calcium et de magnésium qui sont la cause de la dureté◇ de cette eau. On distingue le TH total, le TH calcique, le TH permanent (teneur en sulfates et chlorures de calcium et magnésium mesurée après ébullition) et le TH temporaire (teneur en carbonate et bicarbonate). Voir : Degrés◇ allemands, anglais◇ et français◇.

THERMIE (nom fém.) Unité de chaleur correspondant à 1 mégacalorie (Mcal) ou 1 000 kilocalories◇.

THERMOCLINE (nom fém.). Zone d'un lac située entre l'épilimnion◇ (couche supérieure chaude peu épaisse) et l'hypolimnion◇ (couche froide et profonde isolée de la surface). La thermocline est caractérisée par une chute rapide de la température. L'épaisseur n'est que de quelques mètres, généralement.

THERMONUCLÉAIRE (adj.). Qui s'accompagne de la fusion du noyau. Ne se réalise actuellement que dans les explosions thermonucléaires. Voir : Energie◇ de fusion.

THERMOPHILE (adj.). Qui aime la chaleur. Organismes thermophiles : groupes de bactéries dont la croissance s'effectue entre 40 et 98 °C en particulier entre 50 et 65 °C. Ces bactéries sont responsables de l'échauffement du foin, des fumées et du compost.

THERMOSPHÈRE (nom fém.). Partie éloignée de l'atmosphère où la température qui s'était abaissée à - 80 °C à 80 km d'altitude, augmente à nouveau jusqu'à 400 km. A 200 km, elle atteint environ 1 000 °C. Il en résulte une forte ionisation, de telle sorte que l'on parle également d'ionosphère◇.

THOC (abrév. anglaise). *Theoretical Organic Carbon*. Voir : COT◇, carbone organique total.

THOD (abrév. anglaise). *Theoretical Oxygen Demand*. Voir : DTO◇, demande totale en oxygène.

TIERS MONDE (nom masc.). Environnement, ressources, démographie, alimentation, tous les problèmes fondamentaux se retrouvent dans les nations non industrielles ou en voie de développement du Tiers monde. Le lien avec les pays industriels est soit celui des prix et de l'économie, soit celui d'un difficile dialogue, à peine esquissé, mais dont les tentatives répétées ont lieu principalement sous les auspices des Nations unies : CNUCED◇, PNUD◇, PNUE◇.
Bibl. : Y. Laulan, *Le Tiers Monde et la Crise de l'Environnement*, PUF, Paris, 1974.

TIGRE (nom masc.). Espèce asiatique groupant huit races dont plusieurs quasi disparues : celles de Bali, de Java, de Chine, de Sibérie et d'Afghanistan/Perse. Celle de Sumatra décline également, de telle sorte que le bilan se limiterait essentiellement à

2 000 tigres indochinois et environ 5 000 aux Indes. Or, on estime qu'il y en avait quelque 100 000 en 1930. La chasse a été la principale cause de cette régression. En 1965 encore, un maharajah n'hésitait pas à se vanter d'avoir tué 1150 tigres durant sa vie. L'IUCN◇ intervint auprès de l'Inde à l'occasion de son assemblée générale tenue à Delhi en 1969 et le WWF◇ insista à son tour auprès de Madame Gandhi en 1972. Un « Projet Tigre » fut élaboré, recommandant de concentrer les tigres dans neuf réserves et proscrivant la vente, l'achat ou l'exportation des peaux de tigres. Deux facteurs sont nécessaires à la conservation des tigres, or, ils sont tous deux menacés : la nourriture qui se fait plus rare car les proies des tigres sont également chassées par l'homme, et la tranquillité de l'habitat, notamment parce que les petits restant aveugles durant un mois, la dislocation de la famille leur est fatale. La chasse est devenue illégale, le commerce des peaux clandestin et une attention plus grande est portée à l'exploitation rationnelle et prévoyante des forêts. L'espoir renaît pour le tigre du Bengale. Voir : Espèces◇, UICN◇, WWF◇.

TITANE (nom masc.). Le bioxyde de titane, pigment blanc utilisé mondialement (il a remplacé la céruse, composé de plomb, très toxique, puis le lithopone, devenu trop coûteux à cause de sa teneur de 19 % de zinc) est fabriqué au départ de minerais dont l'attaque laisse un important résidu de sel ferreux acide. Ce sont les boues◇ rouges (en réalité les déchets sont jaune-vert) qui ont suscité en 1973, une vive polémique entre la Corse et l'Italie. Il y a dix-sept usines de titane dans le monde qui déversent leurs résidus en mer ou dans des cours d'eau. Si l'on excepte la présence de métaux lourds et l'acidité (vite réduite dans des milieux légèrement alcalins comme la mer), ces déchets ne peuvent être considérés comme particulièrement dangereux. Ce sont plutôt les volumes en cause qui inquiètent (de l'ordre de 1 000 t/j et plus par usine). La réalisation par la Montedison d'une unité de traitement annoncée pour 1975 doit montrer si c'est l'opinion publique qui a eu raison en forçant la recherche d'une solution ou si celle-ci est disproportionnée avec la portée véritable du problème.

TITRES (nom masc.). Titre alcalimétrique : voir Alcalimétrie◇.
Titre hydrométrique : voir Degré◇ hydrotimétrique.

TLm (abrév. anglaise). *Tolerance Limit, median.* En français : tolérance moyenne. Concentration moyenne d'une substance, en particulier dans l'eau, susceptible de faire mourir 50 % du groupe homogène d'organismes soumis à l'essai dans un délai déterminé (par exemple 24 ou 96 heures).

TLV. *Treshold Limit Value.* Valeurs limites admissibles sur les lieux de travail, établies par l'Association Américaine des Hygiénistes Industriels. Voir : CMA◇.

TNO. *Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek.* Organisation néérlandaise qui fait autorité dans de nombreux domaines, notamment pour l'établissement de critères, de normes, de méthodes et de contrôle dans les domaines de la pollution et de la santé.
Adresse : IG/TNO Postbus 214 — Delft, Nederland.

TOC. *Total Organic Carbon.* Voir : COT◇.

TOD. *Total Oxygen Demand.* Voir : DTO◇.

TOKAMAK (abrév. russe). Terme créé en Russie pour désigner un réacteur de fusion◇ toroïdal (TO) fournissant dans une chambre (KA) un champ magnétique (MAK) élevé qui induit un courant axial à travers le *plasma*. Voir : Energie◇ de fusion.

TOLÉRANCE (nom fém.). Aptitude à supporter une atteinte, une agression, une pollution. Les tests de tolérance ont pour but de mesurer les seuils de susceptibilité de l'organisme vis-à-vis de substances nocives. Voir : Toxicologie, Toxicité.

TORREY CANYON (nom propre). Le 18 mars 1967, un superpétrolier appelé *Torrey Canyon* s'est échoué sur des récifs des îles Scilly, en face de la pointe méridionale de la Grande-Bretagne. Environ 117 000 tonnes de pétrole brut s'échappèrent de ses flancs. Pas moins de 10 000 tonnes de produits tensio-actifs◇ furent déversés par la marine britannique. Les effets sur la faune furent désastreux, amplifiés par l'utilisation de détergents : parcs à huîtres détruits, fonds marins riches en crustacés stérilisés, œufs pélagiques de poissons anéantis sur de grandes surfaces, régression de plusieurs espèces d'oiseaux marins (notamment ceux de la réserve des Sept-Iles). Voir : Marée◇ noire.

TOURISME (nom masc.). En 1971, 181 millions de touristes ont visité une autre région. Le taux de croissance est de 6 % environ. On prévoit ainsi plus de 300 millions de touristes en 1980. Ce qui est d'un côté le reflet d'un progrès social considérable, constitue en même temps une menace accrue pour l'environnement puisque c'est précisément vers les régions encore relativement intactes qu'une portion importante de ces foules se précipitent. Les constructions faites à la hâte, souvent sans véritable aménagement du territoire ni souci écologique, dominées par la spéculation immobilière, détruisent rapidement les plus beaux sites. Tel est le cas d'une grande partie de la côte du Sud de l'Espagne, du Sud de la France et de la Riviera italienne. L'île d'Hawaï est défigurée par les gratte-ciel, traversée par une autoroute à six bandes pour 300 000 véhicules et, en saison, un avion atterrit ou décolle toutes les dix minutes. La pollution bactérienne de la mer autour de l'Italie est si élevée en saison, qu'il devient déraisonnable de s'y baigner. Ainsi, paradoxalement, le temps de liberté que sont les vacances, ne s'accorde pas plus aisément avec la protection de l'environnement que celui du travail,

de la production et de la consommation.
Bibl. : A. Haulot, *Tourisme et environnement*, **marabout**, 1974.

TOVALOP (abrév. anglaise). *Tanker Owners Voluntary Agreement Concerning Liability for Oil Pollution*. Accord entre les transporteurs de pétrole et l'industrie pétrolière concernant la pollution des mers et ses conséquences, ainsi que les mesures en cas d'accidents.

TOXICITÉ (nom fém.). La toxicité d'une substance est fonction de la concentration et de la durée d'exposition. Pour beaucoup de produits, la toxicité peut être représentée par une valeur *cxt*, tandis que certains sont peu dépendants de la durée. En particulier, si une concentration s'avère non toxique après quelques heures, elle ne le deviendra pas par la suite. Les déterminations expérimentales sont exprimées sous différentes formes :

DLM◇ : dose léthale minimum
TLm◇ : tolérance moyenne
DL_{50}◇ : dose léthale 50

De nombreux travaux parlent de *toxicité aigüe*, de *toxicité chronique* de toxicité directe ou indirecte, etc. On dit qu'il y a toxicité aiguë pour toute action léthale due à la pollution qui apparaît sur des poissons d'eau douce endéans les 96 h (ASTM◇ D 1345). Voir : Temps◇ de survie.
Cependant, certaines confusions subsistent. On parle différemment de valeurs limites, de seuils de toxicité, etc. La zone des concentrations critiques est comprise entre la concentration la plus élevée qui permet à la totalité des animaux testés de survivre et la concentration la plus basse pour laquelle ils meurent tous endéans les 24 h. La tolérance moyenne TLm correspond à la concentration de polluant qui permet à 50 % des animaux testés de survivre pour une durée définie d'exposition : 24 h, 48 h, 96 h. La fig. 20 illustre la classification des pesticides◇ selon leur toxicité, telle qu'elle a été adoptée au niveau européen. La toxicité est ici exprimée en DL_{50} (mg par kg de poids) pour des prises orales chez le rat aux différentes concentrations de matière active.

TOXICOLOGIE (nom fém.). Etude des poisons et antipoisons, de leur action, de leur prévention. L'évaluation toxicologique des additifs◇ utilisés dans l'alimentation et l'établissement des *doses journalières acceptables* (DJA◇) ou *apports quotidiens admissibles* (AQA) se font sur la base d'études de toxicité à long terme sur plusieurs types d'animaux. On recherche la dose d'additif à effet nul, pour laquelle on ne décèle aucune action toxique et l'on choisit celle qui est la plus basse selon les différents types d'animaux. Cette dose journalière acceptable pour un type d'animal est déterminée sur un lot homogène et statistiquement significatif d'animaux. L'extrapolation à l'homme se fait avec un facteur de sécurité élevé (généralement 100), mais il est parfois modifié si l'on connaît le sort de l'additif dans le métabolisme humain.
Bibl. : R. Fabre, *La Toxicologie*. Que sais-je ? n° 61, PUF, Paris.

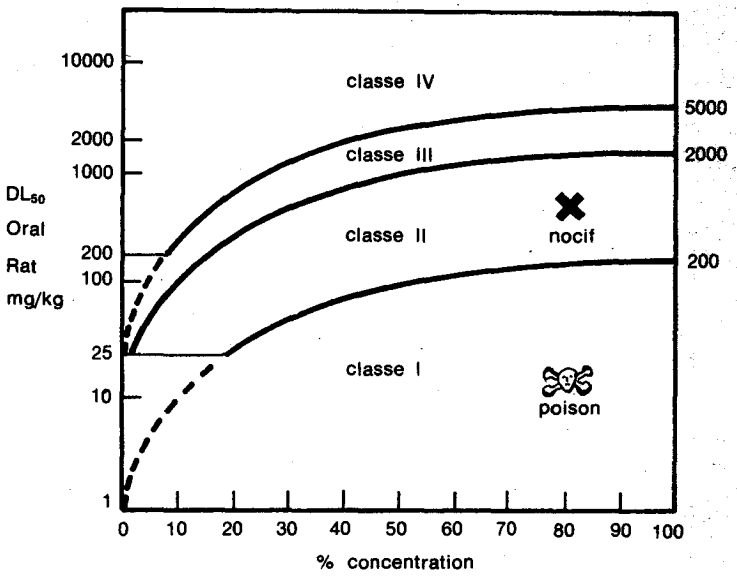


Fig. 20. Classification des pesticides selon leur toxicité (Conseil de l'Europe, 1973).

TOXINE (nom fém.). Substance toxique sécrétée par certains micro-organismes. Par analogie, on désigne parfois — à tort — par toxines des substances nocives accumulées dans l'organisme humain par l'alimentation et l'inhalation des atmosphères polluées.

TOXIQUE (adj.). Qui perturbe gravement l'organisme, en particulier le métabolisme, la respiration, la circulation sanguine, etc. C'est la toxicologie◇ qui définit les critères de toxicité◇. Ceux-ci sont basés notamment sur des études de tolérance◇.

TRACEUR (nom masc.). Susbtance chimique (fluorescéine) ou radioactive (sodium 24, Tritium◇) mélangée à une eau pour en étudier le cheminement.

TRAITEMENT DES DÉCHETS (nom masc.). Voir : Versages◇, Compactage◇, Compostage◇, Incinération◇, Pyrolyse◇, biodégradation◇, Matières◇ plastiques, Recyclages◇.

TRAITEMENT DES EAUX (nom masc.). Voir : Epuration◇, Epuration◇ biologique, Boues◇ activées, lit◇ bactérien◇, etc.

TRANSPARENCE (nom fém.). Propriété d'un solide, liquide ou gaz de laisser passer les rayons lumineux. La transparence de l'eau dépend de son degré de pureté (matières dissoutes ou en suspension). Elle se mesure à l'aide d'un disque blanc dit de Secchi qu'on immerge jusqu'à sa disparition en mesurant la profondeur : de 0,5 à 4 m dans les lacs eutrophes◇, de 2 à 4 m dans les lacs dystrophes◇, jusqu'à 20 m dans des lacs oligotrophes◇. L'absorption des rayons de grande longueur d'onde (rouges et jaunes) explique l'apparence bleue de l'eau transparente. Le contraire de la transparence est la turbidité◇.

TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES. De nombreuses réglementations ou recommandations existent soit au niveau national, soit dans le cadre d'associations professionnelles (comme le CEFIC◇ pour l'industrie chimique), soit sous les auspices d'organisations internationales comme l'OMCI◇ pour les transports maritimes. Enfin, la CEE◇ d'une part, les Nations unies d'autre part, ont confié à *un Comité d'experts en matière de transport des marchandises dangereuses* l'étude de ces problèmes. Leurs rapports ont été soumis au Conseil Economique et Social à diverses reprises entre 1959 et 1970. Ils ont été publiés le 1/11/1970 en quatre volumes (ST/ECA/81/Rev. 2 et E/CN.2/Conf.5/10/Rev.2). On y trouve, en particulier, les définitions de neuf classes de marchandises dangereuses, les listes alphabétiques correspondantes, des recommandations sur les emballages et les épreuves auxquelles ils doivent résister, des modèles d'étiquettes à usage international. Pour les matières radioactives : voir AIEA◇. Voir aussi : Substances◇ dangereuses, Tremcard◇ (consignes en cas d'accident).

TREMCARD (abrév. anglaise). *Transport emergency card.* L'accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par route stipule que les conducteurs de véhicules effectuant de tels transports, possèdent des instructions écrites précisant la nature du danger, les mesures de sécurité, les dispositions à prendre et soins urgents, les mesures en cas de déversement accidentel, en cas d'incendie, etc. Un groupe de travail du CEFIC◇ a élaboré un système de fiches standards répondant à ces prescriptions pour le transport de produits chimiques, coordonnant ainsi les efforts des fabricants de produits chimiques de la Communauté européenne et de six autres pays (Autriche, Espagne, Finlande, Norvège, Suède, Suisse) en vue de l'élaboration de consignes appropriées dans un système uniforme.

TRICHLORÉTHYLÈNE (nom masc.). Avec le perchloréthylène, le plus utilisé des solvants chlorés : plus de un million de tonnes par an. La valeur TLV◇ est de 100 ppm pour les deux produits. Le rôle du trichloréthylène dans la formation de smog photochimique est controversé, mais son remplacement par du perchloréthylène est encouragé par l'EPA◇ et l'OSHA◇ aux Etats-Unis. Voir : Hydrocarbures◇ chlorés.

TRITICALE (nom masc.). Céréale artificielle résultant du croise-

ment du blé et du seigle. Une telle hybridation, due au hasard, avait déjà été observée en 1875, mais ce genre d'hybride est stérile.
Des recherches pour rendre fertiles et résistants des plants hybrides n'ont abouti que vers 1968. Plusieurs centaines de lignées expérimentales de *triticale* ont été développées. Certaines d'entre elles sont très prometteuses à cause de leur adaptation aux climats différents, de leur valeur protidique (12 à 22 % de protéines dont plus de 3 % de lysine), des rendements égaux ou supérieurs aux meilleurs blés traditionnels. Le triticale a été mis à l'essai en 1974 dans 52 pays et sur une surface totale de 500 000 ha. Le projet est mené conjointement par le CIMMYT (*Centre International pour l'Amélioration du maïs et du blé*) que dirige le Dr Borlaug◇ et l'Université de Manitoba. Le but visé est de créer une culture économique permettant d'améliorer l'équilibre nutritionnel des pays en voie de développement.

TRITIUM (nom masc.). Isotope de l'hydrogène dont le noyau contient un proton et deux neutrons. Le tritium est radioactif et se désintègre en hélium avec une durée de demi-vie de 12,4 années. Le tritium est peu répandu : une part pour 10^{17} parts d'hydrogène. Son utilisation comme combustible pour la fusion◇ thermonucléaire est très vraisemblable.

TROPHIQUE (adj.). Qui est relatif à la nutrition. Voir : Niveau◇ trophique.

TROPOPAUSE (nom fém.). Séparation de la troposphère◇ et de la stratosphère◇ à une altitude de 8 à 17 km selon les latitudes.

TROPOSPHÈRE (nom fém.). Première couche d'air de l'atmosphère◇. Son épaisseur est comprise entre 8 et 17 km (des pôles à l'équateur) et la pression tombe en altitude à 300 mm Hg aux pôles et à 60 mm Hg à l'équateur. C'est dans la troposphère que se déroulent les phénomènes météorologiques.

TURBIDITÉ (nom fém.). Propriété d'un fluide de ne pas être entièrement tranparent. Elle se mesure dans l'eau par le disque Secchi (voir transparence◇), par des photomètres ou comparateurs, ou par le turbidimètre de Paterson qui mesure le nombre de réflexions entre deux miroirs. On parle aussi de turbidité atmosphérique. Sa croissance récente est attribuée à la décharge de quantités considérables d'aérosols (de l'ordre de 200 millions de tonnes par an). Le temps moyen de résidence est estimé à 36 jours pour l'ensemble de l'atmosphère. Cependant, les activités humaines ne représentent qu'une fraction (variable selon les années, mais de l'ordre du tiers pour la dernière décennie) des poussières d'origine volcanique qui séjournent dans la stratosphère◇ (Tableau XXXI).
Synonyme : opacité.
Contraire : transparence.

Concentration en aérosols	Pourcentage de rayonnement solaire	
	Total	*UV*
50	105	104
100	100	100
200	95	92
400	90	77

Tabl. XXXI. *Corrélation entre la concentration en aérosols et le niveau du rayonnement solaire.*

TURBULENCE (nom fém.). Etat agité d'un milieu. La turbulence de l'atmosphère◇ correspond à des gradients de température plus élevés que le gradient◇ adiabatique (c'est-à-dire que la diminution de température est d'au moins −1 °C par 100 m d'altitude). Les masses d'air montant du sol étant moins froides que l'atmosphère environnante, le mouvement ascendant s'accélère et le milieu est agité. Ce sont les catégories A et B de Pasquill◇.

TWA. *Time Weighted Average.* Voir : CMA◇.

TYNDALL, John. Physicien irlandais né en 1820, mort en 1893. Professeur à l'Université de Marburg, s'est rendu célèbre par ses observations sur le magnétisme. Mais on lui doit d'autres contributions importantes :
- étude de la transparence des gaz dans le rayonnement thermique ;
- études sur les glaces ;
- travaux sur l'absorption par la vapeur d'eau (météorologie) ;
- étude de la putréfaction.

La *tyndallisation* est un procédé de stérilisation par chauffages successifs à 24 h d'intervalle de façon à détruire les germes sans altérer la composition du milieu.

U

UICC. *Union Internationale contre le Cancer.* A publié en 1969 un rapport sur les *Méthodes d'étude de l'action cancérigène.*
Adresse : UICC, Boite Postale 400, 1211 — Genève 2, Suisse.

UICN — en anglais : *IUCN. Union Internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources.* Organisation indépendante jouissant du statut consultatif auprès de l'UNESCO◇, de la FAO◇ et de l'ECOSOC et travaillant en collaboration avec l'OMS◇, l'OMN, le Conseil de l'Europe et de nombreuses organisations internationales gouvernementales et non gouvernementales, en particulier le Conseil International pour la Conservation des Oiseaux et le Conseil International des Sociétés Scientifiques. Enfin, le Fonds Mondial pour la nature (WWF◇) soutient financièrement l'UICN. Au début 1973, 80 nations étaient représentées à l'UICN qui groupe des centaines d'organisations privées et gouvernementales et organise tous les trois ans une assemblée générale. La dénomination d'UICN a été adoptée en 1956. Les activités de l'Union avaient été précédées de celles de l'Office International pour la protection de la nature, créé à Bruxelles en 1928 et de l'Union Internationale pour la protection de la nature fondée en 1948 à Fontainebleau.
L'UICN comporte six commissions réunissant d'éminents spécialistes : Commission du Service de Sauvegarde, créée en 1949 dans le but d'empêcher l'extermination d'espèces menacées ; Commission de l'Education, Commission de l'Ecologie groupant différents comités restreints, Commission Internationale des Parcs Nationaux, Commission des Politiques du Droit et de l'Administration de l'Environnement, Commission de l'Aménagement du paysage. L'UICN publie les procès verbaux et rapports des assemblées générales, conférences et réunions techniques ainsi que des travaux spéciaux. L'apport le plus important sans doute est le *Red Data Book* (Livre Rouge) sur les espèces rares et en danger, en cinq volumes, systématiquement mis à jour.
Adresse : 1110 MORGES, Suisse.

UNCTAD. *United Nations Conference on Trade and Development.* Voir : CNUCED◇.

UNDP (abrév. anglaise). *United Nations Development Programm.* Voir : PNUD◇.

UNEP. *United Nations Environmental Program.* Voir : PNUE◇.

UNESCO (abrév. anglaise). *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture.* La conférence générale de l'UNESCO de novembre 1970, « *considérant* la nécessité urgente d'une action internationale audacieuse en ce qui concerne les aspects scientifiques de l'utilisation rationnelle et de la conservation des ressources naturelles de la biosphère et l'amélioration des rapports globaux entre l'homme et son environnement... *décide* de lancer un programme intergouvernemental et interdisciplinaire à long terme sur « l'homme et la biosphère » qui consistera essentiellement à étudier l'ensemble de la structure et du fonctionnement de la biosphère et de ses régions écologiques, à observer systématiquement les changements que l'homme provoque dans la biosphère et ses ressources, à examiner les effets généraux de ces changements sur l'espèce humaine elle-même et à prévoir l'enseignement à dispenser et l'information à diffuser sur ces questions. » L'approche scientifique du programme MAB *(Man and Biosphere)* a été répartie en quatre phases :

1) analyse des systèmes écologiques ;
2) influence de l'homme sur l'environnement et de l'environnement sur l'homme ;
3) niveaux d'intégration dans l'espace ;
4) la prévision des actions à entreprendre.

Le contenu scientifique a été divisé en treize projets :

1) forêts tropicales et subtropicales ;
2) forêts tempérées et méditerranéennes ;
3) terres à pâturages : savane, prairies, toundra ;
4) zones arides et semi-arides, effets de l'irrigation ;
5) lacs, marais, cours d'eau, deltas, estuaires, zones côtières ;
6) écosystèmes montagneux ;
7) écosystèmes insulaires ;
8) conservation des zones naturelles et des ressources génétiques qu'elles contiennent ;
9) utilisation des pesticides et des engrais ;
10) incidence des grands travaux ;
11) aspects écologiques de l'utilisation de l'énergie ;
12) conséquences de l'évolution démographique et génétique ;
13) la perception de la qualité de l'environnement.

Il s'agit donc d'un vaste inventaire écologique de la planète.

Bibl. : *L'Homme et la Biosphère.* UNESCO, 1973.

Adresse : Place de Fontenoy, 75700 Paris.

UNIDO : *United Nations Industrial Development Organization.*

UNITÉ DE CHARGE POLLUANTE (nom fém.). Voir : Equivalent◇ Habitant.

URBANISATION (nom fém.). Concentration des populations dans les villes. Aux Etats-Unis, 6 % de la population vivaient dans les régions urbaines en 1810, 15 % en 1850, 40 % en 1900, plus de 70 % aujourd'hui. Cette même tendance, se manifeste de façon souvent anarchique (Calcutta, Accra, Kinshasa) dans des pays confrontés avec les problèmes du développement et de la démographie. On estime qu'en l'an 2000, 3,8 milliards d'habitants, c'est-à-dire plus de la moitié de l'humanité, vivront dans des villes.

URBANISME (nom masc.). Ensemble des conceptions, des dispositions et des réalisations qui visent à assurer à la population urbaine les conditions de vie les plus favorables à domicile, au travail et dans les loisirs. L'urbanisme et l'hygiène du milieu ont fait l'objet des travaux d'un groupe scientifique de l'OMS◇ dont le rapport a été publié en 1972, sous le n° 511 : *Elaboration de critères d'hygiène du milieu pour l'urbanisme*. Antérieurement un Comité d'experts avait déjà traité de *l'Urbanisme et l'Aménagement Urbain dans leurs Rapports avec l'Hygiène du Milieu* (n° 297, 1965). Six objectifs précis ont été retenus par le groupe scientifique :
1) prévenir et réduire la transmission des agents infectieux ;
2) prévenir et réduire l'exposition de l'homme aux produits chimiques qui présentent ou peuvent présenter des dangers pour sa santé ;
3) prévenir et réduire l'exposition de l'homme aux agents physiques qui peuvent présenter des dangers pour sa santé ;
4) prévenir et réduire l'exposition aux agents biologiques, chimiques ou physiques qui sont ou peuvent être une cause d'anxiété ;
5) promouvoir ou améliorer le bien-être physique ;
6) promouvoir ou améliorer le bien-être social.
En fait, la ville superpose deux milieux : l'environnement naturel (site, climat...) et l'environnement artificiel constitué par les bâtiments, les rues, les moyens de transports, etc. Des critères d'hygiène du milieu définis en 1948 par le *Committee on the Hygiene of Housing* de l'*American Public Health Association* ont été repris et complétés par l'OMS◇ notamment en ce qui concerne le zonage◇ fonctionnel et les sites industriels. Cependant, les nombreux critères existant dans le domaine de l'air, de l'eau, des déchets, du bruit et des rayonnements ne sont généralement pas spécifiques du milieu urbain. Même la destruction des arthropodes et des rongeurs dans les zones urbaines reposent sur des méthodes traditionnelles relativement peu efficaces. Un effort particulier reste donc à entreprendre en vue de mettre au point des critères d'hygiène du milieu relatifs à la climatologie urbaine, la pollution de l'air et des eaux (critères supplémentaires), les risques d'irradiation, la destruction des rongeurs, les effets du bruit sur la santé physique et mentale. L'OMS souhaite aussi des études pluridisciplinaires sur les facteurs de l'environnement qui, dans les zones urbaines, peuvent être générateurs de stress et d'anxiété.

USPHS. *United States Public Health Service,* organisme fédéral qui fixe, entre autres, les normes pour les eaux de boisson *(Drinking Water Standards).*

UTOPIE (nom fém.). La sauvegarde de l'environnement implique-t-elle un type nouveau de société intégrant des exigences et des contraintes qui ne sont pas sans rappeler celles envisagées par les utopistes dans la conviction que leur imagination du bonheur pouvait seule sauver le monde ? Il y a quelque paradoxe à concevoir qu'une utopie nouvelle, fondée sur l'écologie, puisse devenir viable sans se heurter aux idéaux et aux usages de liberté qui font partie du monde occidental. Depuis plus d'un siècle, les voies de l'utopie et de la civilisation ne se croisent plus. Mais la rançon de ce type de civilisation, orienté vers la réalisation individualiste du mieux-être, réside sans doute dans les excès de la consommation et du gaspillage que seule une lente prise de conscience peut infléchir. La réalisation rapide de l'utopie écologique dont certains rêvent ne se ferait qu'au prix d'un système politique et scientifique implacable : qu'on relise Platon, Thomas More ou Morelly. Quant aux utopies « douces », phalanstères de Fourier◇, parallélogrammes de Robert Owen, leur échec fut instantané.

Ces perspectives d'organisation implacable réapparaissent néanmoins très nettement aujourd'hui sous les visages nouveaux de l'écologie ou de la dé-croissance : ni la lettre de M. Mansholt (pp. 16 et 17), ni le Plan pour la Survie britannique *(Blueprint for Survival)* ne s'en cachent (pp. 21, 22, 47 à 59). Aux réalisations économiques et sociales prodigieuses de ces vingt-cinq dernières années, on oppose une éco-utopie (l'arrêt de la croissance, en particulier) qui, pour s'incarner demain, devrait utiliser des moyens qui seraient aussitôt jugés totalement inadmissibles et insupportables. Il faut donc chercher un compromis, une difficile conciliation entre un bien-être fait des libertés individuelles de la consommation et une qualité de la vie qui, pour échapper aux gènes et nuisances réciproques, doit reposer sur des disciplines collectives. La réflexion sur des changements plus radicaux, ceux précisément que l'imaginaire pare des séductions de l'utopie, méritent assurément réflexion car le possible est une frontière que seules certaines audaces permettent de reculer.

Bibl. : J. Servier, *Histoire de l'Utopie*. Idées, NRF, Paris, 1967.
G. Lapouge, *Utopie et Civilisations*. Weber, Paris, 1973.
T. Maldonado, *Environnement et Idéologie*. 10/18 Paris, 1972.

VZ

VASE (nom fém.). Boue putride qui se dépose en milieu aquatique. Constituée de sable, de terre et de matières organiques en décomposition, la vase s'accumule dans les étangs, à l'embouchure des rivières et des fleuves, le long des berges et en bordure des continents. Voir : Sapropel◇.

VCM. (Abrév. anglaise). *Vinyl chloride monomer.* Voir : Chlorure◇ de vinyle.

VDI (abrév. allemande). *Verein Deutscher Ingenieure,* Association des ingénieurs allemands. Elabore, en collaboration avec les organismes officiels ou privés concernés, les associations professionnelles compétentes, des recommandations *(VDI-Richtlinien)* qui jouissent d'une grande notoriété en Allemagne et dans les pays voisins (Pays-Bas et Belgique, en particulier) et qui sont souvent adoptées par les règlementations officielles (TA-Luft◇). Il s'agit, en particulier, des méthodes de mesures (par exemple VDI 2451 pour le SO_2) de calcul (VDI 2289 pour les cheminées◇) de valeurs d'immission◇ (VDI 2105 pour les oxydes d'azote, VDI 2108 pour l'anhydride sulfureux, etc.).
Adresse : Graf-Reckestrasse 84, 4000 Düsseldorf.

VECTEUR (nom masc.). Les agents pathogènes sont souvent transportés par un organisme intermédiaire (insecte, rat) qui transmet ainsi l'infection. On appelle *vecteur,* l'hôte intermédiaire qui héberge et transmet des germes pathogènes. Ainsi un moustique (anophèle maculipenum) est responsable du transport et de la dissémination du plasmodium falciparum, cause de la malaria ou paludisme. C'est donc par leur action sur les vecteurs que les pesticides — comme ici le DDT◇ — obtiennent leurs succès sanitaires.

VENT (nom masc.). Le vent joue un rôle important dans la dispersion◇ des polluants atmosphériques et les calculs des concentrations◇ en fonction des hauteurs des cheminées◇. La vitesse du vent

conditionne en particulier la hauteur du panache◇ de fumées quittant une cheminée. Dans les calculs élaborés de dispersion, on fait intervenir l'exposant météorologique n qui intervient dans l'équation de profil du vent (c'est-à-dire la vitesse en fonction de l'altitude) :

$$U = U_1 \left(\frac{Z}{Z_1}\right)^{\frac{n}{2-n}}$$

u = vitesse moyenne du vent en m/s à l'altitude Z
U_1 = vitesse moyenne du vent en m/s à l'altitude Z_1
n = exposant météorologique dont la valeur est comprise entre 0 (très forte turbulence◇) et 1 (très grande stabilité◇).

VERSAGE (nom masc.) — en anglais : *landfill.* Action de verser ou déverser des déchets. On parle de versage brut ou sauvage lorsqu'aucune précaution n'est prise quant aux suites de cette action :
- pollution atmosphérique par la dispersion de fumées nauséabondes et nocives dues aux incendies qu'on ne parvient pas à contrôler ;
- pollution possible des eaux de surface et des nappes aquifères ;
- pollution du sol par la présence possible dans les matières enfouies de produits nocifs ;
- enfin, les inévitables colonies de rongeurs et d'insectes (inséparables de tels versages) constituent des vecteurs◇ dangereux de germes pathogènes.

Le versage ou épandage contrôlé *(sanitary landfill)* consiste à répartir les déchets en couches (± 1,50 m) qui sont ensuite recouvertes endéans les 24 h d'une couche de terre ou de sable, éliminant ainsi la plupart des inconvénients du versage simple (odeurs, incendies, rongeurs, insectes).
Une autre forme de versage contrôlé est le compactage◇ sur aire.

VÉSICULE (nom fém.). Particule de liquide de très faible dimension qui est susceptible d'être entraînée ou de rester en suspension dans un courant gazeux.

VIRUS (nom masc.). Micro-organismes de taille très réduite constitué principalement d'une nucloprotéine. Ne possédant pas de système enzymatique suffisant, le virus ne peut assurer des réactions métaboliques et doit vivre en parasite◇ et ne se multiplie que dans les tissus vivants. Transportés par l'eau, l'air, les organismes vivants, les virus causent des maladies spécifiques, dites virales : poliomyélite, hépatite, encéphalite...

WHO. *World Health Organization.* Voir : OMS◇.

WMO. *World Meteorological Organization,* en français : OMM, *Organisation Météorologique Mondiale,* institution spécialisée des Nations unies.

WPI. *Water Pollution Index.*

$$WPI = \frac{N \times GNP/Cap.}{Q \times 10^6}$$

N = nombre d'habitants d'un bassin hydrologique.
GNP/Cap. = produit national brut par habitant (en dollars).
Q = débit moyen en m^3/sec.
Cette formule a été établie par le Centre International de Références OMS◇ de La Haye pour l'alimentation en eau des communautés. Elle vise à établir un index de pollution comparable pour les cours d'eau.

WWF. *World Wildlife Fund* (en français : *Fonds Mondial de la Nature*) fut créé en 1962 pour mettre un terme à la destruction de la nature et les menaces de disparition d'un grand nombre d'espèces animales et végétales. Le Fonds travaille en collaboration étroite avec l'UICN◇ dont il partage d'ailleurs l'adresse (1110 Morges, Suisse). Le programme des deux organisations comporte principalement :
1) conservation des habitats menacés, particulièrement les forêts tropicales, les îles océaniques, les zones estuaires et côtières, les régions polaires, désertiques ou semi-désertiques, la haute montagne ;
2) protection des espèces menacées :
Mammifères : primates lémuriens, rhinocéros, grands singes, baleines, carnivores, phoques, vigognes ;
Oiseaux : oiseaux de proie, canards migrateurs, buses ;
Reptiles : tortues marines, crocodiles ;
Plantes : sortes menacées, en particulier orchidées et succulents ;
3) surveillance des paramètres biologiques, planning de l'environnement, paysages menacés, législations et règlementations ;
4) promotion de programmes éducatifs, de séminaires de formation ;
5) programmes de conservation en Afrique Orientale, Ethiopie, Madagascar, Brésil, Mexico, Panama, îles Galapagos, Pérou, Inde, Indonésie, Népal, Pakistan et Philippines.
Un Fonds spécial pour la conservation des biotopes◇ a été créé en 1972.
Adresse : 1110 Morges, Suisse.

ZEG (abrév. anglaise). *Zero Economic Growth* ou croissance◇ zéro.

ZÉGISME. Opinion favorable à la croissance économique nulle (*Zero Economic Growth*, en abréviation ZEG◇).

ZEN (nom masc.). Philosophie orientale qui a acquis une importante popularité dans les pays orientaux. Le *Zen* s'oppose à toute forme d'intellectualisme, estime que « l'homme n'a rien de compliqué à faire ; il lui suffit de voir directement dans sa propre nature » et compare tout enseignement à « un doigt qui montre la lune ». La doctrine Zen encourage donc une opposition à la croissance de type

occidental, une relation personnelle et intuitive avec la nature, considérée comme bonne et bienfaisante. En particulier, des règles diététiques sont recommandées. Cette alimentation macrobiotique qui a connu un certain succès en Occident, fait l'objet d'avertissements de la part de la médecine scientifique. Voir : Macrobiotique◇.

ZONAGE FONCTIONNEL (nom masc.). Terme utilisé en urbanisme pour désigner une utilisation du terrain qui tient compte des fonctions remplies par certaines activités susceptibles d'être intégrées dans des zones résidentielles. Le zonage fonctionnel s'oppose à la simple répartition en zones résidentielles, zones commerciales et zones industrielles. Par exemple, des activités tertiaires ou des industries sans effets nocifs implantées sur des terrains situés dans des zones résidentielles, permettent de réduire le temps consacré aux déplacements, les nuisances causées par les moyens de transport individuels et les encombrements, etc.

ZONATION (nom fém.).

ZONE BIOLOGIQUE (nom fém.). La biosphère◇ peut être divisée en zones successives selon les formes de vie qui s'y rencontrent. On a ainsi en milieu marin, les zones euphotique◇ et dysphotique◇, la région bathyale◇ et la plaine abyssale◇. Sur terre, on distingue les niveaux suivants :

4 000 m limite supérieure des forêts
4 500 m limite supérieure des cultures
5 000 m limite supérieure de l'habitat humain
6 000 m limite supérieure des phanérogames
7 000 m limite supérieure des animaux.

ZOOGLÉE (nom fém.). Film de consistance visqueuse contenant principalement des micro-organismes qui se forme sur les surfaces parcourues par des eaux résiduaires compatibles avec la survie des bactéries, des eaux urbaines en particulier. Cette zooglée constitue la partie active des lits◇ bactériens dans l'épuration◇ biologique.

ZOOPLANCTON (nom masc.). Ensemble des organismes animaux de très petite taille qui vivent en suspension dans l'eau. Voir : Plancton◇.

ZPG (abrév. anglaise). *Zero Population Growth*. Mouvement américain en faveur de l'arrêt de la croissance de la population. Les hasards de la langue anglaise et de l'alphabet font que ce dictionnaire se termine par l'évocation du problème clef de l'environnement. Celui-ci ne s'est trouvé menacé qu'au fur et à mesure que la race humaine quittait son statut naturel de minorité fragile et dérisoire. Mais, aujourd'hui, c'est l'homme lui-même qui menace l'homme, s'il ne peut trouver à la mesure de la planète qu'il investit désormais totalement, l'équilibre qui le réconciliera avec la nature. Cette réconciliation passe par la prise en charge du destin des six ou sept

milliards d'hommes qui nous attendent au tournant du millénaire, même si l'humanité conquiert, d'ici la fin du siècle, la maîtrise démographique. Voir : Croissance◇, Ehrlich◇.

Des Presses de **marabout** s.a.
65, rue de Limbourg, B-4800 Verviers (Belgique)
D. 1975/0099/12

FRANS LEMAIRE est maître de conférences à la faculté des sciences appliquées de l'UCL ; il enseigne également à la Harvard Business School en Suisse. Il a participé à différents séminaires sur la protection de l'environnement traitant les aspects économiques, écologiques, techniques et sociaux.
Il a publié une étude dans la revue *Industrie* de la Fédération des Industries Belges : « Raisons et déraisons de la protection de l'environnement » (n° 11, novembre 1972).

marabout université

dictionnaire de l'environnement

L'environnement est devenu le symbole des préoccupations de l'humanité en ce dernier quart de siècle.
Le mot entraîne ainsi derrière lui une longue série de problèmes : conservation de la nature, croissance, démographie, énergie, espèces en danger, nuisance, pollutions, qualité de la vie...
Tout un vocabulaire se rattache à chaque notion, faisant appel à des disciplines aussi différentes que l'écologie et l'économie, la biologie et la physique, l'épidémiologie...
Ce dictionnaire de l'environnement, qui comporte plus de 1.200 mots, a l'originalité de préciser non seulement les notions et termes essentiels relevant de cette matière complexe et multidisciplinaire, mais également de guider, aussi bien le chercheur que l'ami de la nature, à travers les dédales de plus en plus nombreux de la documentation écologique.

★★★★★★