

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 112 (1986)  
**Heft:** 23

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 27.12.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Industrie et technique

### La nature, cette énorme usine chimique

Parmi les activités humaines susceptibles de mettre en danger la nature comme de la protéger, celles de l'industrie chimique sont parfois mal comprises. On aurait volontiers tendance à opposer de façon manichéenne les produits de cette industrie aux produits naturels, les premiers étant malé-



Avec d'inexorables conséquences, la nature fait tourner sa gigantesque usine chimique. Dès les origines de la vie sur notre planète, les déficits alimentaires et énergétiques causèrent une catastrophe écologique d'une ampleur inimaginable. L'intense pression sélective déboucha sur l'« invention » de la photosynthèse, une géniale innovation de la nature. Aussitôt, les organismes qui ne purent s'adapter à leur nouvel environnement disparurent, sauf rares exceptions.

Mais la nature avait compté sans son hôte : la photosynthèse produit de l'oxygène à l'état libre et il n'y avait guère d'organisme alors capable de survivre en présence de cette substance très agressive. Ainsi se préparait la prochaine catastrophe écologique. C'est uniquement grâce au renouvellement, parfois presque total, d'espèces biologiques, que furent créées les conditions indispensables d'une survie.

La nature a été et demeure une énorme fabrique de transformation chimique. Ainsi, avec quelque 6 milliards de tonnes d'ammoniac par année, elle fournit à elle seule la quasi-totalité des émissions de cette substance dans le monde ; de même, elle participe pour environ 91% (avec un demi-milliard de tonnes) à la production d'azote grâce à l'activité de certaines bactéries du sol, et pour quel-

ques et les seconds bénéfiques par essence. Les choses ne sont pas aussi simplistes, comme nous le rappelle l'article de vulgarisation suivant, dû au Service de presse de la Société suisse des industries chimiques.

*Si l'on veut bien se souvenir que cette branche est un des principaux piliers tant de nos exportations que de la recherche scientifique financée par l'économie privée, les rapports entre chimie et nature ne sauraient nous laisser indifférents.*

Rédaction

que 86% aux rejets d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures dans le monde (forêts et gaz naturels du sol). On estime qu'au printemps de 1982, l'éruption du volcan El Chichón a dispersé une vingtaine de millions de tonnes de gaz sulfurique dans l'atmosphère. Un voile composé de myriades de gouttelettes d'acide sulfurique s'est ensuite étendu sur toute la surface du globe terrestre. Selon les experts, des années seront encore nécessaires avant que cet aérosol acide ne se résorbe entièrement. Lors de la catastrophe naturelle qui vient de frapper au mois d'août le Cameroun occidental, des gaz mortels (dont le gaz sulfurique) ont coûté la vie à plus de mille personnes.

Mais la nature n'est pas toujours la seule à produire en excédent. C'est ainsi que dans le monde entier, les activités humaines (industrie, trafic, ménages) entraînent chaque année le rejet de quelque 220 millions de tonnes de monoxyde de carbone dans l'atmosphère, soit environ 95% de la « production » totale ; l'apport de la nature n'est donc ici que de 11 millions de tonnes (5%). Nombre de nos produits synthétiques ne sont pas fabriqués par la nature, ou seulement en quantités très faibles. Ces émissions d'origine humaine peuvent créer de sérieux problèmes, notamment lorsqu'il s'agit de matières non dégradables qui viennent

par exemple s'ajouter aux substances toxiques qui s'accumulent dans certains organes ou tissus adipeux à travers la chaîne alimentaire. D'un autre côté, cependant, on néglige trop souvent le fait que les spécialistes ignorent encore tout ou presque des effets de la plupart des substances naturelles. Ils estiment à plusieurs millions le nombre de produits naturels non étudiés à ce jour.

#### Espérance de vie : 18 ans

Depuis la nuit des temps l'homme a dû composer avec un environnement hostile, subir des catastrophes naturelles, des maladies et des empoisonnements. Mais dès le début, il s'est aussi efforcé, pour survivre, d'utiliser des produits naturels de même que, par la suite, des produits fabriqués par lui-même. Dès les origines également, son parcours fut parsemé d'obstacles. La découverte d'ossements fossiles nous apprend que l'homme subissait souvent les pires maladies dès son plus jeune âge. On sait, par exemple, qu'il pouvait souffrir d'arthrite, de tuberculose osseuse et de toutes sortes de maladies des reins, des intestins, de la peau et des yeux, sans parler des maladies infectieuses, le plus souvent mortelles. D'après ce qu'on sait, l'état de santé de nos ancêtres était bien plus précaire que le nôtre aujourd'hui. C'est ainsi que l'espérance de vie moyenne d'un homme de l'âge de la pierre ne dépassait pas, estime-t-on, 18 ans (encore faut-il tenir compte de la mortalité infantile extrêmement élevée qui régnait en ce temps-là).

On sait aussi que l'homme, dès le commencement de son histoire, utilisait des médicaments qui font encore partie de la pharmacopée moderne. Ainsi par exemple, il savait déjà extraire des plantes l'émétine, la strophantine, l'atropine ou la papavérine. On a retrouvé jusqu'au début de l'âge de la pierre des témoignages de l'utilisation de la poudre de pavot comme analgésique. Autre calmant dont on faisait usage en ces temps très reculés : la jusquiame, dont le principe actif est la scopolamine.

Aux effets bénéfiques des produits naturels et de synthèse s'opposent des risques parfois très grands. De ce point de vue, les choses n'ont dans le fond pas changé jusqu'à ce jour, malgré la science et la technique. De nombreux produits naturels ont été remplacés par des produits de fabrication industrielle, auxquelles s'ajoutent constamment de nouvelles substances qu'on ne trouve pas dans la nature. Aussi la question des risques pour l'homme et son environnement se pose-t-elle aujourd'hui avec plus d'acuité que jamais.

A cet égard les préoccupations ne semblent pas le moins du monde infondées si l'on songe, par exemple, à la contamination de la nappe phréatique par certaines substances organo-chlorées, aux problèmes encore sans solution créés par les



déchets anciens ou à l'effet prolongé — qu'on s'explique difficilement — de certaines substances. D'autre part, cependant, on a appris à limiter de manière décisive les dommages causés par la nature grâce à l'emploi de produits chimiques modernes. Au début de ce siècle, par exemple, d'innombrables habitants du Vieux-Continent connurent la famine à cause d'une maladie virale qui détruisait les pommes de terre et qui, jusqu'à la fin de la première guerre, n'avait cessé de se propager sous de nouvelles formes agressives. De même, la consommation de pain fait de seigle ou de blé contaminé par un champignon vénéneux, l'ergot, causait un empoisonnement presque toujours mortel, dû à un alcaloïde.

Ces exemples d'intoxication d'origine cryptogamique montrent bien à quel point les deux aspects opposés d'une chose peuvent être proches l'un de l'autre, car à l'inverse, certains champignons de culture fournissent aussi les antibiotiques les plus efficaces. Leur utilisation a eu une influence décisive sur la mise au point de produits thérapeutiques de grande efficacité. Les effets épouvantables de maladies infectieuses telles que la peste ou le choléra n'ont pu être combattus efficacement qu'au moyen d'une meilleure hygiène et du recours à ces antibiotiques. On ne parle plus guère aujourd'hui de la tuberculose; et pourtant, elle constituait encore une des principales causes de décès au début de ce siècle. Or ce fléau a pu être éliminé presque entièrement, du moins dans les pays industrialisés, grâce à une meilleure alimentation de même qu'à la mise au point de médicaments et de thérapeutiques hautement spécifiques.

Cette confrontation entre effets bénéfiques d'une part et effets dangereux d'autre part nous occupera également à l'avenir, qu'il s'agisse de substances naturelles ou de produits synthétiques industriels. Il faudra d'ailleurs sans doute

compter avec des surprises du côté des produits naturels.

Par exemple, si l'on devait se mettre à utiliser des espèces végétales moins courantes qu'actuellement afin d'améliorer la situation alimentaire dans le monde ou en tant que nouvelle source de matière première, la toxicologie devrait s'intéresser de beaucoup plus près à ces végétaux que cela n'a été le cas jusqu'ici.

#### *L'excès est malsain*

À l'avenir également, nous devons consacrer tous nos efforts à optimiser les propriétés bénéfiques de certaines substances et au contraire à minimiser autant que possible leurs effets indésirables. Il ne saurait y avoir limitation parfaite de tous les risques, autrement dit nullité des risques, aussi longtemps qu'il y a émission. Enfin, il faut savoir que cette ambivalence dont il a souvent été question ici, entre propriétés positives et négatives, peut se présenter dans une seule et même substance. La façon dont agissent ces propriétés de la matière dépend de la quantité et de la durée de consommation de la substance considérée, mais aussi de leur propre mode d'influence. De nombreuses personnes semblent avoir des difficultés à accepter cette réalité. La plupart d'entre elles souscrivent essentiellement à l'idée que «l'excès est malsain». En fait, si l'on voulait traduire en langage littéraire les observations de la toxicologie, l'adage «trop et trop peu gâtent tous les jeux» serait plus approprié.

Ainsi une carence en vitamine D peut entraîner une dégradation de la substance osseuse, à savoir le rachitisme. En revanche, l'absorption de cette vitamine en quantité supérieure de cinq fois à la dose normale risque d'entraîner une atrophie musculaire ou de graves perturbations des fonctions stomacales, intestinales, cardiaques ou rénales. Le débat public sur l'environnement et la santé s'intéresse presque exclusivement aux

effets dus à l'excès de certaines substances. La question de savoir à partir de quel point certains produits peuvent avoir un effet dommageable sur notre santé est aussi l'objet de controverses dans le monde scientifique. Il est très important ici de parvenir à des résultats pratiques, quelle que soit la substance considérée: nicotine, aflatoxine, etc. Or, si utile que soit la discussion sur les valeurs limites, il est également indispensable de se pencher sur les effets de certaines carences.

Malheureusement, on engage trop rarement ce débat dans le public. Et l'idée selon laquelle il convient de classer les risques liés à telle ou telle substance est très fortement déterminée dans le public par des considérations émotionnelles.

Certes, l'homme doit faire tout ce qui est en son pouvoir pour minimiser les risques liés à l'emploi de certaines substances. Mais nous devons également surveiller notre propre comportement. La lutte pour la réduction des émanations nocives, l'analyse plus poussée des propriétés toxiques des nouveaux comme des anciens produits ne doivent pas nous empêcher de supprimer les risques que nous créons pour nous-mêmes par une mauvaise alimentation, l'obésité, le manque d'exercices physiques, l'abus de tabac et l'alcool, etc.

#### **Définition d'une « cellule photobiologique »**

Des scientifiques de l'Institut Max Planck de biochimie à Martinsried, près de Munich, ont pour la première fois déterminé la structure intime d'une « cellule photobiologique », levant ainsi un nouveau voile sur les processus fondamentaux de la photosynthèse.

Jusqu'ici, les premières étapes de la transformation du dioxyde de carbone et de l'eau en glucose à l'aide de la lumière solaire n'avaient pu être suivies qu'imparfaitement. D'après un communiqué de l'Institut bavarois, ces travaux auront des effets retentissants pour une autre raison encore: les scientifiques ont réussi du même coup à déterminer l'architecture à l'échelle atomique d'une protéine, attachée à une membrane cellulaire.

Ce sont surtout les chimistes de la Division de biochimie des membranes qui ont contribué à ce succès en parvenant à isoler et à cristalliser le centre réactif. Pour qu'il soit possible d'observer la construction atomique d'une substance à l'aide de rayons X, il faut que la liaison se présente sous une forme cristalline. Aussi les protéines hautement purifiées sont-elles tout d'abord placées en solution. Puis on s'efforce de concentrer cette solution et d'isoler la protéine. Comme les protéines s'opposent parfois très opiniâtrement à la cristallisation, les biochimistes doivent faire preuve de beaucoup de patience et de doigté.