Zeitschrift: Revue économique et sociale : bulletin de la Société d'Etudes Economiques et Sociales

Herausgeber: Société d'Etudes Economiques et Sociales

Band: 39 (1981)

Heft: 3: HEC : Symposium 1981 : L'évolution probable du progrès technique et de ses conséquences économiques et sociales

Artikel: L'écologie est-elle une contrainte ou une opportunité face au progrès technologique?

Autor: Knuesli, Enrico

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-138689

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

L'écologie est-elle une contrainte ou une opportunité face au progrès technologique?[1]

Dr Enrico Knüsli,
directeur, Ciba-Geigy S.A., Bâle

Les historiens nous rapportent que le terme «Ecologie» fut forgé en 1866 par le zoologue et philosophe allemand Ernest Haeckel. Ce terme se limitait tout d'abord aux relations des plantes et des animaux entre eux et aux facteurs de l'environnement. De nos jours, lorsqu'on parle d'écologie, les évocations se projettent dans un cadre bien plus vaste; cette extension du concept est, du reste, de date récente. Est-ce lenteur ou sagesse qui a conduit l'Académie française à n'introduire le mot «écologie» dans son dictionnaire qu'en 1977?

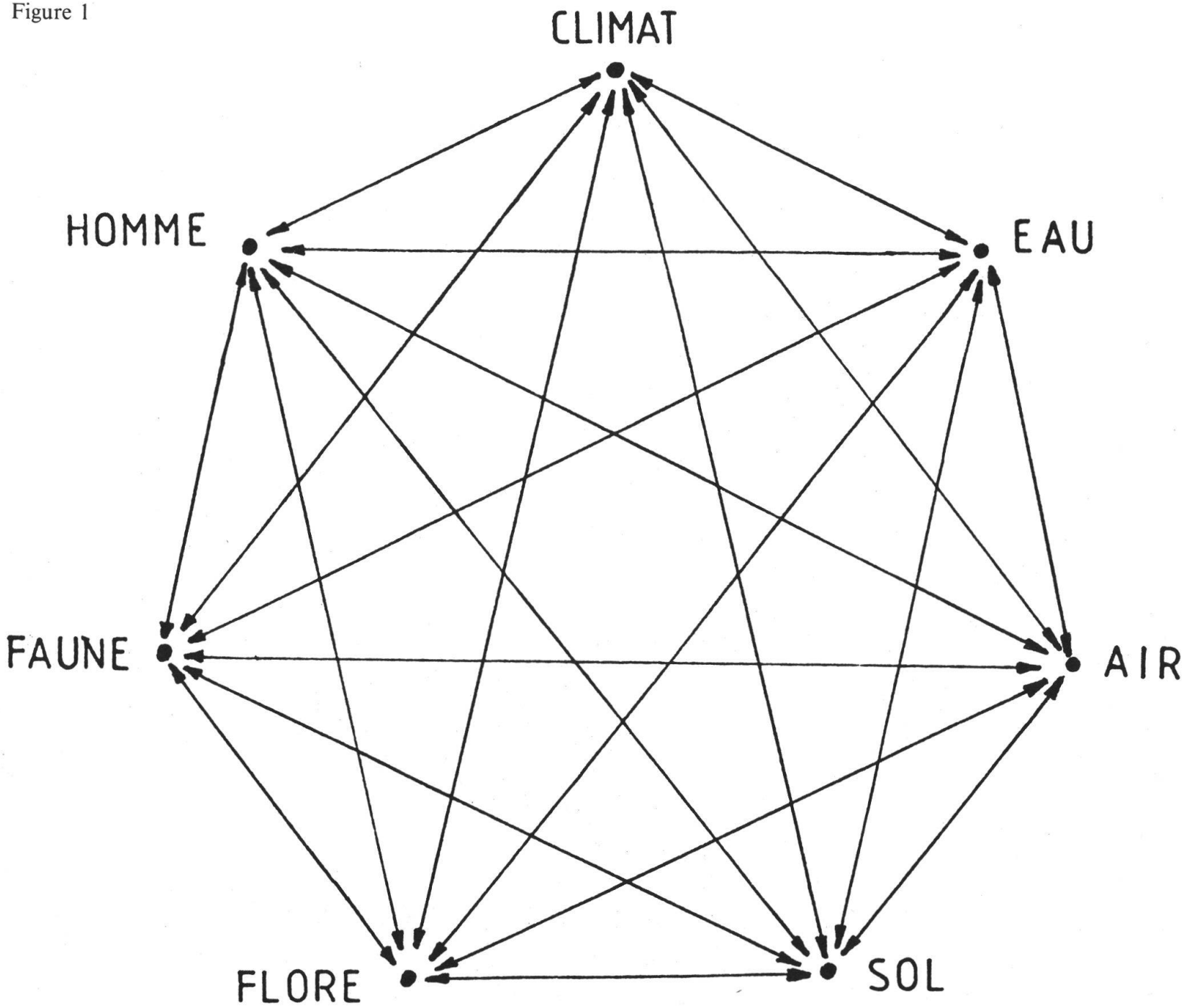
Quelles idées prédominent aujourd'hui lorsqu'on parle d'*écologie?* On recouvre sous ce terme toutes les relations réciproques possibles entre le monde biologique et le monde abiotique dans leur dimension globale. D'ailleurs, le terme *« environnement »* a subi le même développement, d'un concept étroit à une dimension globale.

Considérons les composantes du monde biologique et du monde abiotique, soit: la flore, la faune, l'homme, le sol, l'eau, l'air, et n'oublions pas le mot «climat» qui dissimule la dimension énergétique, à laquelle sont soumises toutes les composantes précitées.

Si l'on cherche d'une manière simplifiée à composer un diagramme des relations de réciprocité comme suit: (voir figure 1) on peut aisément reconnaître l'intensité des interdépendances. Au vu de ces interdépendances naît l'impression illusoire, mais très répandue, d'un équilibre paradisiaque, équilibre qu'il faudrait conserver à tout prix. Cet équilibre paradisiaque n'a naturellement jamais existé, même avant l'apparition de l'homme et sûrement pas depuis son apparition. L'évolution a toujours changé l'équilibre. Pour l'homme le détournement de l'équilibre à son profit était même une question de survie; l'impact de ce changement d'équilibre était tout d'abord tel qu'il n'était que localement perceptible et restait globalement indiscernable. Ce n'est que récemment que l'étendue et la nature des changements ont pris une ampleur universelle qui nous préoccupe. N'oublions pas, cependant, que déjà à l'ère romaine le ravage du patrimoine forestier a causé des changements irréversibles dans certaines régions du bassin méditerranéen.

Dans quels secteurs l'homme a-t-il eu motif de détourner à son profit un équilibre existant qui lui était défavorable? Il dut d'abord s'assurer la nourriture et l'habillement; il eut à organiser une production végétale et animale et, ce faisant, il dut lutter contre la concurrence parasitaire des insectes nuisibles, des champignons et des mauvaises herbes; il

Figure 1



dut s'abriter de la rudesse du vent et du temps et se procurer les matériaux nécessaires à cet effet; il apprit peu à peu à repousser les maladies qu'il acceptait auparavant comme des coups inéluctables du destin. A ce sujet, aucune autre conquête n'eut de conséquences plus déterminantes que la victoire, d'abord sur la fièvre puerpérale, et plus tard sur la plupart des maladies infectieuses, ce qui contribua à une croissance en flèche de la population du monde. En conséquence, il eut besoin de plus d'espace et s'efforça de se procurer les moyens de réduire les distances. Dans certaines parties du monde — mais malheureusement pas encore partout — l'homme a su vaincre la pauvreté et l'insécurité du futur. Là où le bien-être est établi, les vœux de confort sont matérialisables et, de ce fait même, le niveau des exigences augmente: c'est pourquoi l'homme continuera à manœuvrer l'équilibre. Pour rester dans le cadre imparti, ces développements ne peuvent naturellement être esquissés ici qu'à grands traits. On peut cependant conclure que le degré et la nature des changements de l'équilibre écologique ont aujourd'hui atteint, dans leurs manifestations, une dimension qui exige des réflexions sérieuses, et tous les gens concernés et qualifiés sont appelés à la barre pour guider les développements dans la bonne direction.

Il m'a paru utile de faire ces réflexions avant de répondre à la question de savoir si l'écologie était une contrainte ou une opportunité face au progrès technologique. La suite de mon exposé va s'orienter avant tout vers le domaine de la technologie chimique, mais beaucoup de ces considérations pourraient s'appliquer à d'autres technologies. En outre, ces considérations sont inscrites dans la perspective d'une grande entreprise chimique fortement engagée dans la recherche. Vu sous l'angle d'une entreprise plus petite, orientée, par exemple, vers la technologie d'application, il en résulterait peut-être quelquefois des interprétations différentes.

La technologie chimique s'offre pour combler un grand nombre de besoins de l'humanité étalés sur la palette précitée; elle prouve que les relations écologiques peuvent être influencées intentionnellement par des produits chimiques; exemples: produits pharmaceutiques, produits agrochimiques. Dans ces cas, elle s'efforce de trouver des produits répondant à une activité biologique sélective. D'autre part, elle livre des produits qui ne visent pas l'écologie; exemples: colorants, matières plastiques, produits photochimiques. Ici, il s'agit d'éliminer l'interférence indésirable et aussi souvent cachée de produits chimiques industriels avec l'écologie. Ce dernier problème se pose, du reste, exactement de la même façon au cours de la fabrication.

Le mot clé «progrès», donné dans le titre, implique inévitablement une description de la condition de l'écologie dans la technologie chimique du passé et d'aujourd'hui. On ne peut pas nier que dans la chimie industrielle, comme d'ailleurs dans d'autres secteurs d'activité humaine, la prise de conscience de l'environnement n'est que relativement récente.

Pourquoi Charles Geigy, en 1833, choisit-il un lieu situé directement sur le Rhin pour édifier à l'époque le plus moderne moulin à colorants et pourquoi Bâle vit-elle, plus tard, l'établissement d'entreprises comme Ciba, Sandoz, Roche? Sûrement pas en dernier lieu parce que le fleuve apportait et remportait les marchandises nécessaires, livrait l'énergie, mais aussi parce qu'on pouvait, à bon marché, lui confier une partie substantielle des rebuts indésirables de l'industrie. La fumée qui s'élevait des cheminées fut pendant longtemps un symbole de prospérité générale et on en était fier. Tant que les pigeons et les moineaux ne tombaient pas du ciel, on permettait sans aucune arrière-pensée l'émanation de vapeurs

nocives. Paul Müller cherchait à la fin des années trente un insecticide à large spectre et à longue durée d'activité parce qu'on en avait un besoin extrême, besoin souligné encore d'une manière imprévisiblement dramatique à la suite de la deuxième guerre mondiale. Encore jusqu'en 1957, c'était pratique courante dans ma société, et plus ou moins dans l'industrie chimique en général, d'enterrer les déchets solides de manière relativement incontrôlée.

Est-ce que tout ce que l'on clame aujourd'hui souvent comme «attitude irresponsable» a été fait de façon irresponsable et a été causé comme on le prétend souvent, par l'*auri sacra fames,* cet insatiable appétit pour l'or (Aeneis, Virgile)? Je conteste une telle assertion. Pendant longtemps, l'interférence néfaste potentielle des produits chimiques sur l'environnement, et le danger pour l'homme, de beaucoup de substances, à part celles qui étaient définies classiquement comme poisons, sont restés inconnus. Le Rhin renouvelait sans cesse ses eaux, la mer vers laquelle il coulait était immense; ce qui était enterré était enterré, et l'atmosphère sous les cieux infinis semblait avoir une capacité d'absorption sans limite. La négligence de la dimension «environnement» avait rarement sa cause dans la mauvaise volonté. L'hypothèse de sa mise en danger est restée inconnue aussi longtemps que l'environnement pût maîtriser les facteurs de pollution. De plus, n'oublions pas que seulement le développement spectaculaire de la technologie analytique a permis de constater la présence éventuelle de quantités infinitésimales de substances chimiques.

Nous ne pouvons pas nous empêcher de revenir sur les faits du passé et de les *juger,* mais nous n'avons pas droit de les *condamner* en prenant comme base les connaissances scientifiques d'aujourd'hui. Il serait cependant impardonnable que ceux qui sont responsables du développement technologique ne prennent pas en considération ces connaissances et ne les appliquent pas dans leurs secteurs d'activités actuelles ou futures. A ce sujet, on doit nettement préciser que l'élimination totale des charges et des risques écologiques n'est possible que dans de très rares cas. Il s'agit donc, en général, de définir les limites dans lesquelles on peut assumer la responsabilité pour les charges et les risques qui, au-delà de ces limites deviendraient irresponsables. Naturellement une marge substantielle est laissée au jugement lors de l'établissement de ces limites. La fixation des limites dans la marge du jugement est, du reste, un des points essentiels du débat entre les responsables de la technologie chimique et les représentants des organisations de consommateurs et de protection de l'environnement.

Lorsqu'on établit les limites, les deux maximes suivantes, que je ne voudrais pas voir citées l'une sans l'autre, devraient être observées:

Premièrement:

Personne ne doit prendre de risques déraisonnables simplement parce que réduire les risques à une limite raisonnable n'est techniquement ou économiquement pas faisable. En d'autres mots, il peut s'ensuivre que la seule mesure à prendre pour écarter des risques déraisonnables soit la renonciation à un produit ou à un procédé de fabrication. L'argument de pertes financières ou de la perte d'emplois ne peut justifier une exposition à des risques irresponsables. L'abandon est d'ailleurs pratique courante pendant les phases de la recherche et du développement de produits nouveaux sans que le public en ait connaissance. L'événement devient seulement spectaculaire quand il se rapporte à des produits ou à des procédés déjà établis.

Deuxièmement:

Qu'il ne soit concédé à personne de qualifier à la légère des risques comme déraisonnables. Celui qui exclut avec légèreté la possibilité d'une réalisation économique ou technique peut tout aussi irresponsablement provoquer des conséquences économiques extrêmement graves. En d'autres termes, l'établissement de limites exagérées et injustifiées conduirait a priori à l'impossibilité technique ou économique de pouvoir les atteindre. Le monde aurait à oublier, dans de nombreux secteurs d'activité humaine, des acquisitions techniques et parmi elles des acquisitions chimiques très utiles. Dans tous les cas où un perfectionnisme injustifiable serait postulé, il est absolument nécessaire de faire ressortir aussi les graves conséquences sur le revenu économique et les emplois.

L'industrie chimique peut donner beaucoup d'exemples d'engagements assidus qui l'ont conduite à de remarquables succès dans l'exclusion ou la limitation des risques écologiques. Mais en même temps, on constate qu'elle a souvent réagi lentement, trop lentement. Que les autorités, tuteur du bien-être public, aient répondu en légiférant intensivement — et très souvent en dépassant le but — elle doit le considérer comme la quittance à payer.

Où en est maintenant l'industrie chimique dans sa maîtrise de la dimension écologique et dans quelle direction peut-elle se développer? A quels niveaux apparaît la dimension écologique?

Dans le cadre de la production sont à considérer les facteurs effluents, émanations gazéiformes et déchets solides et liquides.

En particulier, on aura aussi à protéger l'ouvrier de la production et l'homme vivant près des lieux de production; tous ont le droit de revendiquer une protection contre le bruit, des préjudices toxiques, le danger de feu ou d'explosion.

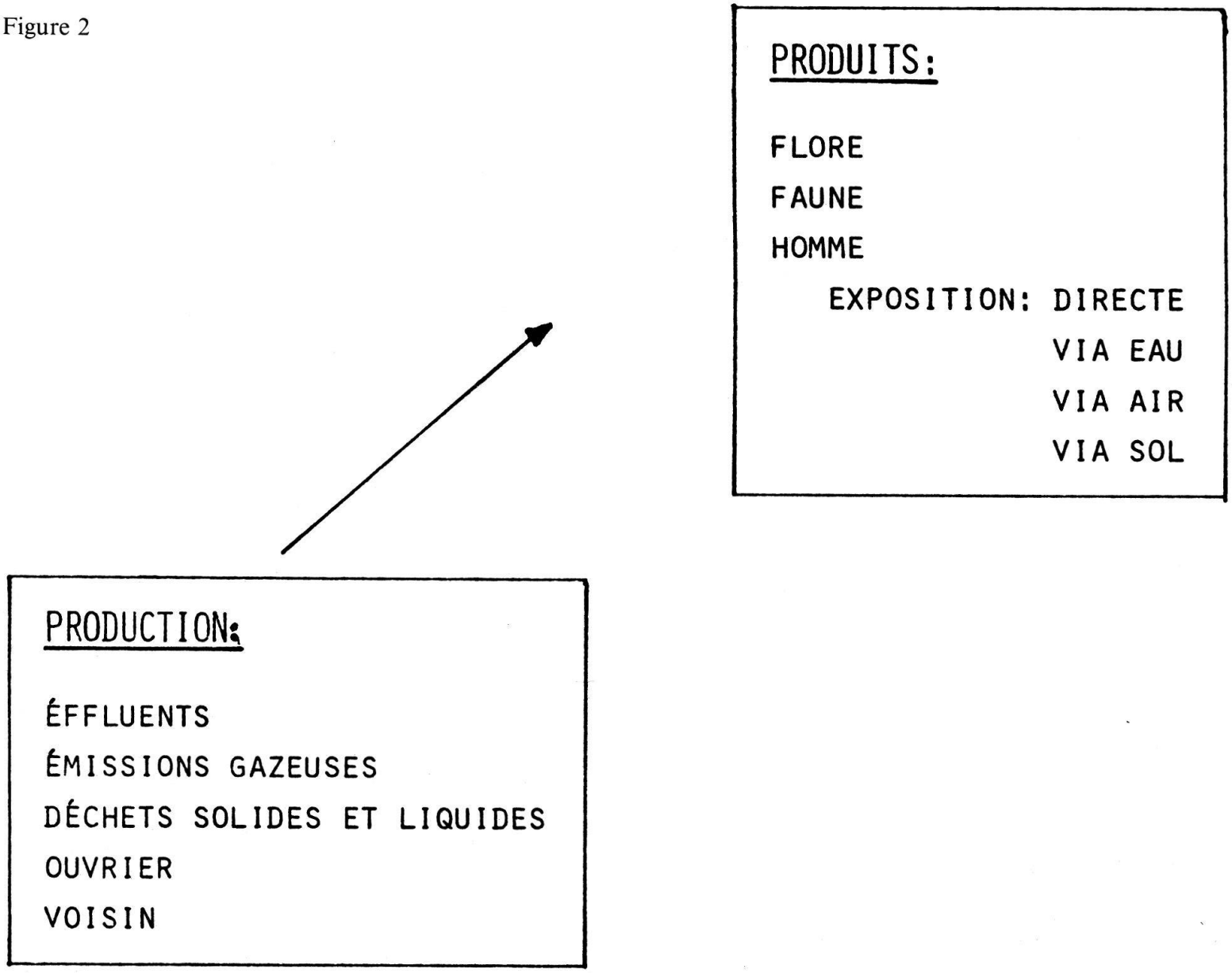
En ce qui concerne les produits finis, sont à considérer les facteurs suivants: risques pour la flore, la faune, l'homme en tant qu'utilisateur ou consommateur du produit, de par une action directe, ou par l'intermédiaire de l'eau, de l'air, du sol.

Les connaissances acquises en regard des risques et de leur maîtrise sont traduites dans les prescriptions pour la production et l'utilisation du produit. L'observation scrupuleuse des prescriptions de production et d'utilisation est une partie intégrante du respect de l'environnement.

L'élimination de la pollution des eaux et de l'air ainsi que le traitement des déchets solides et liquides causent des frais supplémentaires. L'étendue de ces frais peut être illustrée par la présentation du bilan des matières. Pour la chimie suisse, orientée vers les spécialités, la relation est la suivante: sur un million cent mille tonnes de matériaux bruts, on obtient 500 000 tonnes de produits finis et 600 000 tonnes de sous-produits non désirés et rarement utilisables.

Des procédés adaptés sont disponibles pour collecter les émanations gazéiformes et décontaminer la ventilation, pour purifier les effluents dans des stations d'épuration en utilisant des procédés chimiques, physiques et biologiques, et pour disposer des déchets solides et liquides afin qu'ils ne contaminent ni les nappes phréatiques, ni atteignent

Figure 2


PRODUITS:
FLORE
FAUNE
HOMME
EXPOSITION: DIRECTE
VIA EAU
VIA AIR
VIA SOL
PRODUCTION:
ÉFFLUENTS
ÉMISSIONS GAZEUSES
DÉCHETS SOLIDES ET LIQUIDES
OUVRIER
VOISIN

l'homme. On arrive à ces buts par décomposition chimique, par incinération et par le dépôt contrôlé des déchets solides dans des couches géologiques adéquates.

De plus, on doit réduire, au moins jusqu'au niveau toléré par la loi, les émissions de bruit, de nouveau par une technologie adaptée. Si on doit corriger d'anciennes situations, on est souvent confronté avec une multitude de problèmes et il est indispensable, dans ce cas, d'établir des priorités. On considérera en premier lieu, les problèmes dont les solutions conduisent à la levée des hypothèques qui pèsent le plus lourdement sur l'écologie.

Les dépenses nécessaires au règlement de ces problèmes sont illustrées par les données suivantes: actuellement, dans une usine chimique, 25% de l'énergie électrique est utilisée dans les installations d'épuration de l'air. Le coût de l'incinération de déchets, y compris l'élimination des émanations, s'élève entre 200.— et 1500.— francs par tonne. La mise en dépotoir de déchets chimiques solides et de cendres d'incinération nécessite, selon les dispositions indiquées et dictées par la nature des rejets, un montant de 50 à 800 francs par tonne. Les investissements pour la construction des stations d'épuration des eaux de Bâle-Ville, y compris les raccordements, sont de l'ordre de 600 millions de francs suisses. Elles traiteront les effluents du secteur civil et du secteur industriel. Elles consommeront, après leur mise en service en 1982, 65 millions de kilowattheures, c'est-à-dire environ 5% du volume distribué par la centrale électrique de Bâle-Ville et 3000 tonnes de mazout pour l'incinération des boues d'épuration. Ce tableau économique est, sans doute impressionnant, mais pas du tout satisfaisant. Neutraliser des rejets et des émissions a un caractère d'expédient. L'idée qui a commencé à inspirer les talents innovateurs de l'industrie chimique, qui s'infiltrera sans doute de plus en plus, et qui doit en fin de compte réussir à s'imposer, est de réduire la quantité des rejets et des émissions à la source, d'exclure ou du moins de réduire leur formation.

Ceci signifie naturellement de nouveaux investissements pour le développement de procédés nouveaux. Mais à la fin, dans beaucoup de cas, la réduction ou l'élimination des déchets à la source sera plus économique et satisfera, en même temps, le postulat d'un usage plus rationnel des ressources en matières premières, eau et énergie.

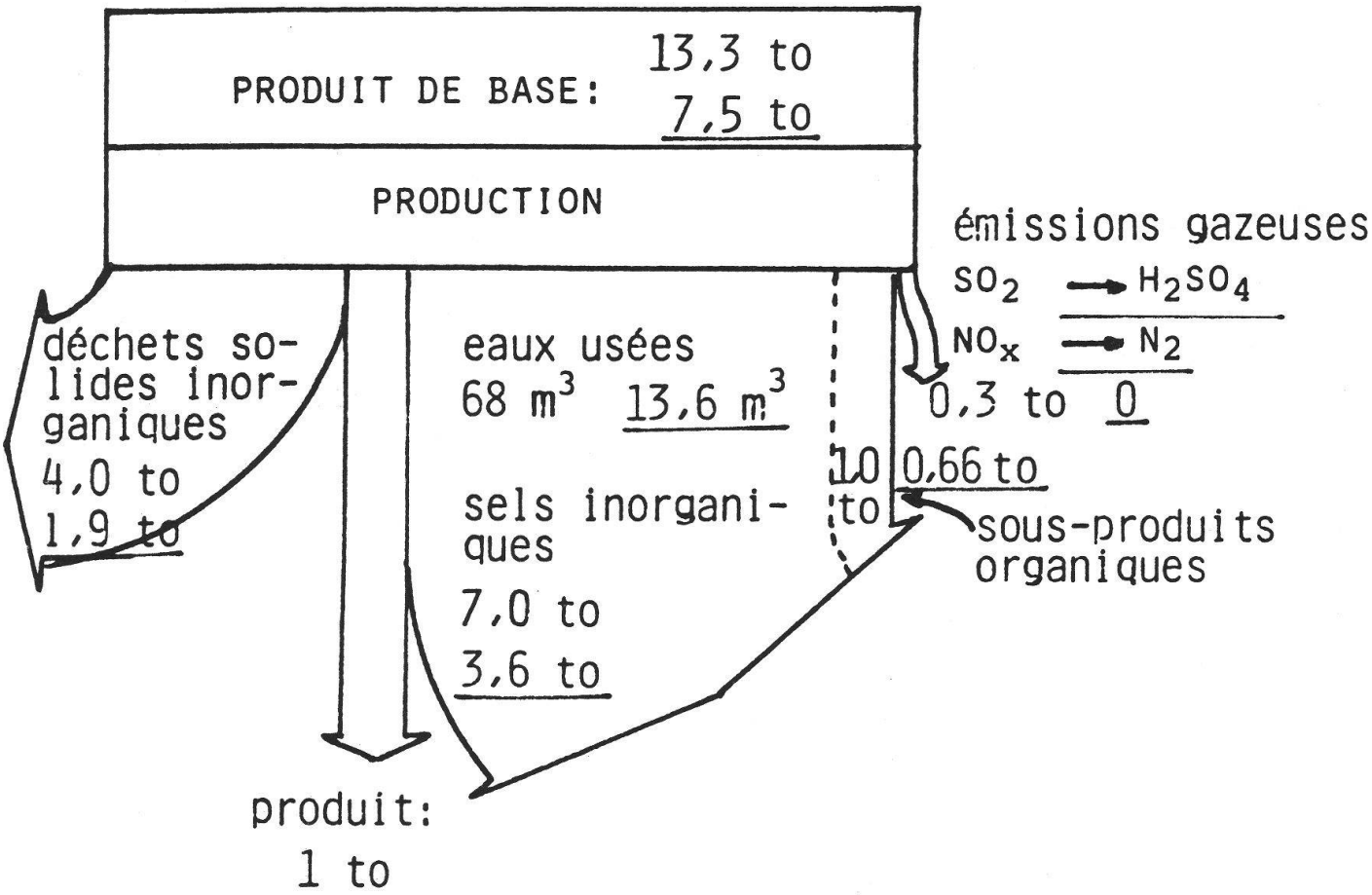
Pour illustrer la gamme des possibilités, prenons comme exemple le bilan de matières d'une classe d'importants produits intermédiaires dans l'industrie des colorants: les acides dits «acides lettres»: (voir figure 3).

Les chiffres, non soulignés, montrent les résultats obtenus avec les meilleurs procédés développés et améliorés au cours des 80 dernières années; les chiffres soulignés montrent les résultats obtenus en employant des procédés tout nouveaux, développés en respectant les données écologiques. Le progrès réalisé est frappant. Pour arriver à une tonne de produit on a réussi de réduire les produits de départ de 13,3 t à 7,5 t. La formation de sels inorganiques a pu être réduite de 7 à 3,6 tonnes, la quantité des déchets solides de 4 à 1,9 tonnes, la charge de l'eau par du carbone organique de 1 tonne à 20 kg et, ce qui est particulièrement remarquable, c'est la réduction de la quantité d'eau employée de 68 m^3 à 14 m^3.

L'exemple de l'eau est vraiment significatif. Tant que l'eau n'était pas un facteur de pénurie, on l'a négligée. La nouvelle situation a poussé les esprits à une reconsidération *ab ovo*. Je suis persuadé que dans beaucoup d'autres cas encore, la technologie saura tenir

Figure 3

BILAN DE MATIÈRES:
CHIFFRES NON-SOULIGNÉS = PROCÉDÉ TRADITIONNEL
CHIFFRES SOULIGNÉS = PROCÉDÉ NOUVEAU



Source: Bretscher H., Eigenmann G., Plattner E., *Chimia* **32**, 180 (1978).

compte de nouvelles obligations et conditions. C'est une de ses forces et c'est une de ses chances.

Après ces considérations sur l'écologie de la production, tournons-nous vers le thème «écologie des produits». Les paramètres pour la déterminer et l'évaluer reposent sur:

— *la probabilité d'exposition du monde vivant;*

— *les propriétés toxicologiques se rapportant à l'homme et aux êtres vivants à sang chaud;*

— *les propriétés écotoxicologiques, c'est-à-dire se rapportant à l'action parallèle nocive sur la flore et les organismes à sang froid;*

— *la persistance ou la dégradation dans le monde vivant ou le monde inanimé.*

Pour juger de la probabilité à une exposition, il est important de connaître les propriétés chimico-physiques des substances, mais aussi les conditions de leur production et de leur emploi. Le degré d'une exposition détermine le volume des études. Le programme des études à entreprendre peut aller de la détermination de

— la toxicité aiguë orale et dermale,

— la toxicité sur les voies respiratoires et sur l'œil,

— la photosensibilisation,

jusqu'à des études d'administration chronique de deux ans et plus, sur des rongeurs, pour explorer le risque de formation néoplastique et à des études de tératogénicité et de reproduction. Evidemment, de telles études ne peuvent être faites que sur des animaux expérimentaux. L'extrapolation des connaissances acquises sur l'animal à l'homme est naturellement empreinte d'incertitudes, mais une expertise judicieusement appliquée permet de tirer des conclusions représentatives pour l'homme. En outre, d'importants facteurs correctifs sont appliqués aux chiffres livrés par les études toxicologiques pour augmenter la marge de sécurité lors de la détermination des limites tolérables. Parallèlement, des études écotoxicologiques sur le poisson, les algues, la microflore et la microfaune des eaux visent à l'identification de risques éventuels pour l'environnement aquatique et la chaîne alimentaire.

Dans le cas où des quantités importantes de produits pénétreraient dans l'environnement, des études complémentaires sur le sort du produit seraient à exécuter. Certaines classes de produits chimiques sont très stables, et elles méritent une attention particulière, et pour les autres, qui se dégradent dans l'environnement, des considérations sur le caractère des métabolites s'imposent. Le coût des études toxicologiques, écotoxicologiques et du métabolisme se place entre une cinquantaine de mille francs, par exemple pour le cas d'un produit intermédiaire ou un colorant, et quelques millions de francs dans le secteur des produits pharmaceutiques et agrochimiques. La connaissance scientifique étant dans un processus en continuel perfectionnement, on doit reconnaître qu'il reste à couvrir beaucoup de données expérimentales manquantes pour des produits anciens, spécialement dans le secteur des produits de base.

Comme dans la production, les forces innovatrices ont aussi dans le secteur des produits un vaste champ d'action qui pourra les conduire à des solutions plus éco-compatibles que

celles offertes par la technique actuelle. Dans beaucoup de secteurs, du reste, ces forces innovatrices ont été actives et couronnées de succès pendant des décennies sans que le public en ait pris connaissance ou ait voulu en prendre connaissance. Citons comme exemple le cas des insecticides. C'est vrai, les premières générations de produits synthétiques ont mérité la qualification de «persistants» dans le cas des hydrocarbures chlorés, ou «hautement toxiques», dans le cas des premiers esters organophosphoriques. Que le stigmate de ces deux qualifications ait été transmis à tous les développements successifs et même à tous les produits appliqués dans le secteur de l'agriculture est un phénomène étrange. Il est possible que des personnes profanes aient des difficultés à comprendre que l'efficacité sur les insectes n'est pas inévitablement liée à une toxicité sur les organismes à sang chaud. Mais je suis tenté de l'attribuer au fait que le public est généralement plus réceptif à «la sensation» provoquée par le négatif qu'enthousiasmé par les faits positifs. J'aimerais documenter ce que je viens de décrire par les exemples suivants: (voir figure 4).

Le DDT a une toxicité moyenne mais il est lentement dégradable. Il est pour cette raison persistant et s'accumule dans les tissus. Le Systox, un des premiers esters phosphoriques, est facilement dégradé, mais a une toxicité aiguë élevée. Le Malathion, un ester phosphorique successif, est facilement dégradé et a une toxicité aiguë basse. La Perméthrine et le Fenvalérate, structures synthétiques inspirées de celle de la Pyréthrine naturelle, sont dégradables et d'une toxicité aiguë basse. Notons aussi, comme une tendance générale dans le champ des produits agrochimiques, que les produits introduits récemment sont efficaces à des doses substantiellement plus basses qu'auparavant, ce qui réduit encore la charge du sol.

Encore une remarque pour compléter ce tableau: des insecticides appartenant aux premières générations sont dans certaines circonstances toujours employés, malgré leurs défauts. C'est la tâche qui revient aux producteurs et aux utilisateurs du produit de présenter les arguments solides justifiant la nécessité de l'emploi du produit. Le DDT est un exemple fameux: dans le monde occidental les quelques entreprises qui le fabriquent encore ne le produiraient plus, sans la demande expresse de l'Organisation mondiale de la santé qui, pleinement consciente des caractéristiques physiques et biologiques du produit, ne peut pas s'en passer dans les pays tropicaux assujettis aux maladies pernicieuses répandues par les insectes.

Je résume le bilan économique par la dimension écologique. Dans le secteur de la production les moyens investis pour traiter les émanations de gaz, les effluents, les déchets solides ou liquides, le bruit, sont substantiels. Dans beaucoup de cas la conception de nouveaux procédés, bien qu'elle aussi demande des investissements, apportera un progrès réel. De même, l'examen des propriétés et risques toxicologiques et écotoxicologiques des produits intermédiaires et finals a son prix. Une certaine fraction de ces dépenses est aussi investie dans la recherche et le développement des produits qui n'atteindront jamais le niveau d'une commercialisation. Le total de tous ces frais et investissements est à considérer comme partie intégrante du prix de revient des produits et à inclure dans les prix de vente; par conséquent, il est à la charge du consommateur. Cependant, c'est ma conviction que l'industrie chimique n'a réussi que partiellement, jusqu'à présent, à intégrer ces charges supplémentaires dans ses prix, et qu'une fraction importante vient directement en déduction des bénéfices.

Figure 4

	DATE DE L'INTRODUCTION	
DDT	1942	PERSISTANT TOXICITÉ AIGUË MOYENNE; LD_{50} RAT >113 mg/kg
PARATHION	1947	DÉGRADÉ TOXICITÉ AIGUË HAUTE; LD_{50} RAT 3,6/13 mg/kg
MALATHION	1950	DÉGRADÉ TOXICITÉ AIGUË TRÈS BASSE; LD_{50} RAT 2800 mg/kg
CYPERMETHRINE	~1978	DÉGRADÉ TOXICITÉ AIGUË BASSE; LD_{50} RAT >300 mg/kg
FENVALERATE	~1978	DÉGRADÉ TOXICITÉ AIGUË BASSE; LD_{50} RAT >300 mg/kg

Source: Pesticide Manual, édité par The British Crop Protection Council, 6e édition 1979.

Il est indispensable de changer cette situation. Mais on doit aussi considérer le paradoxe suivant : dans le cadre suisse, étant donné que l'alignement des salaires sur l'indice du coût de la vie est automatique, chaque fois que l'industrie corrige ses prix en fonction de tels frais complémentaires, elle se retrouve pénalisée par les augmentations de salaires qu'elle doit verser.

Dans un dernier chapitre, j'aimerais franchir le cadre de la technologie chimique et envisager l'ensemble des accomplissements technologiques. Il est indispensable de rappeler que très souvent l'incompatibilité écologique de certains de ces accomplissements dépend seulement de la dimension de leur utilisation. A l'époque où la possession d'une voiture personnelle était à la portée d'une minorité seulement — je suis le dernier qui jugerait cette situation comme juste et désirable — le problème des émissions de gaz nocifs, du bruit et de la transformation de terres cultivables en autoroutes n'existait pas. Au temps où la justification d'un billet d'avion était encore objet de longues considérations et où un vol avait le caractère d'un événement exceptionnel, les menaces écologiques n'existaient pas ni pour les plages les plus lointaines et exotiques ni pour leurs alentours. A l'époque où le foyer n'avait qu'une seule pièce modestement chauffée où se réunissait toute la famille, vêtue conformément à la saison, on ne parlait pas du problème de la pluie acide.

Il y a du tragique dans nos systèmes sociaux où l'un des buts est de démocratiser la sécurité, le bien-être, le confort, la liberté d'action, c'est-à-dire de les procurer au plus grand nombre possible d'individus ; l'écologie est souvent l'une des premières à être menacée par les progrès visant à ce but. En présence de cette situation, il est inévitable de constater qu'une renonciation ou au moins une réduction des prétentions pourrait contribuer substantiellement à la réduction des menaces écologiques. Mais, nous vivons à une époque et dans un climat d'exigences et non pas de renonciation et de rétrogradation. En outre, en tant que représentant d'une entreprise industrielle, je dois rappeler que les systèmes sociaux et économiques établis ne supporteraient pas de brusques actions de renonciation qui entraîneraient, sans doute, de graves conséquences. Citons encore l'exemple de la voiture. M. Batzer a calculé à l'échelle mondiale ce que représente la part de quelques activités industrielles par rapport à la somme totale des produits nationaux bruts, en se basant sur la production de 1977, mais avec les valeurs de 1980. Il présente les chiffres suivants : (voir figure 5).

La présentation graphique réussit à visualiser encore mieux la situation:

Figure 5

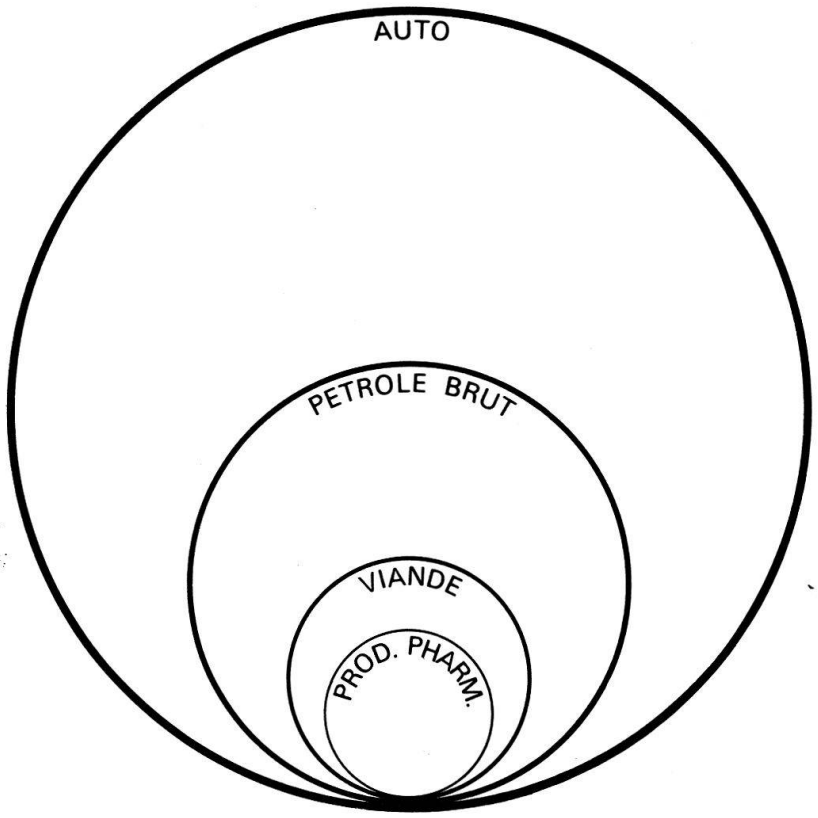
PARTICIPATION DE QUELQUES PRODUCTIONS INDUSTRIELLES À LA SOMME DES PRODUITS NATIONAUX BRUTS.

PRODUCTION	1977
VALEUR	1980

CHARBON	2,7 %
PÉTROLE BRUT	6,9 %
VIANDE	2,6 %
ACIER BRUT	3,4 %
CIMENT	0,48 %
ALUMINIUM	0,26 %
FIBRES TEXTILES	0,33 %
AUTO	16,00 %
BOIS	4,00 %
PROD. PHARMACEUTIQUE	0,54 %
PROD. ÉLECTRO/ÉLECTRONIQUE	3,98 %

Source: Batzer H., *Chemische Rundschau,* **28** (1980).

Figure 6



Source: Batzer H., *Chemische Rundschau*, **28** (1980).

La place de l'automobile est si dominante dans l'économie (figure 6) qu'elle en devient presque cauchemardesque. En arrière-plan se profilent toutes les places de travail en corrélation avec elle. Ces places de travail, de nouveau, ne seraient pas une justification pour une acceptation prolongée d'une grave hypothèque écologique. Pour cette raison, c'est un défi à tous les brillants cerveaux d'assurer ces places de travail en rendant justice à une dimension écologique par une technologie améliorée.

Pour condenser la réponse à la question qui m'a été posée, je voudrais souligner en premier lieu que la technologie n'a pas le choix. La prise en considération de la dimension écologique est un impératif. La compatibilité de la production et des produits avec l'écologie portera de plus en plus le sceau d'une qualité implicite.

En second lieu, je constate que très souvent la satisfaction des exigences de la dimension écologique signifiera une contrainte sensible pour les entreprises. Il sera donc prudent, pour cette raison, d'éviter des revendications dictées par un perfectionnisme injustifiable. Par contre, les entreprises auront la chance de transformer des problèmes en opportunités, et appel est fait à leur esprit novateur.

Finalement, ce n'est pas seulement l'éco-compatibilité de la technologie qui satisfera l'écologie, mais aussi l'emploi circonspect et consciencieux du progrès technologique. La confrontation de ces deux aspects est intemporelle. Chaque génération est appelée à trouver sa voie à travers ces problèmes et sera jugée à la mesure de ses accomplissements. J'ai été touché à la pensée que l'Académie de Dijon ait mis à son concours, en son temps, la question de savoir si le rétablissement des sciences et des arts avait contribué à épurer les mœurs. On s'en souvient, le prix a été décerné à Monsieur Jean-Jacques Rousseau, citoyen de Genève, en 1750.

[1] Mes remerciements vont:

— à MM. H. Bretscher et G. Eigenmann pour m'avoir documenté dans le secteur de l'écologie de la production;

— à Mmes L. Durand et D. Koehler pour la rédaction du texte français.