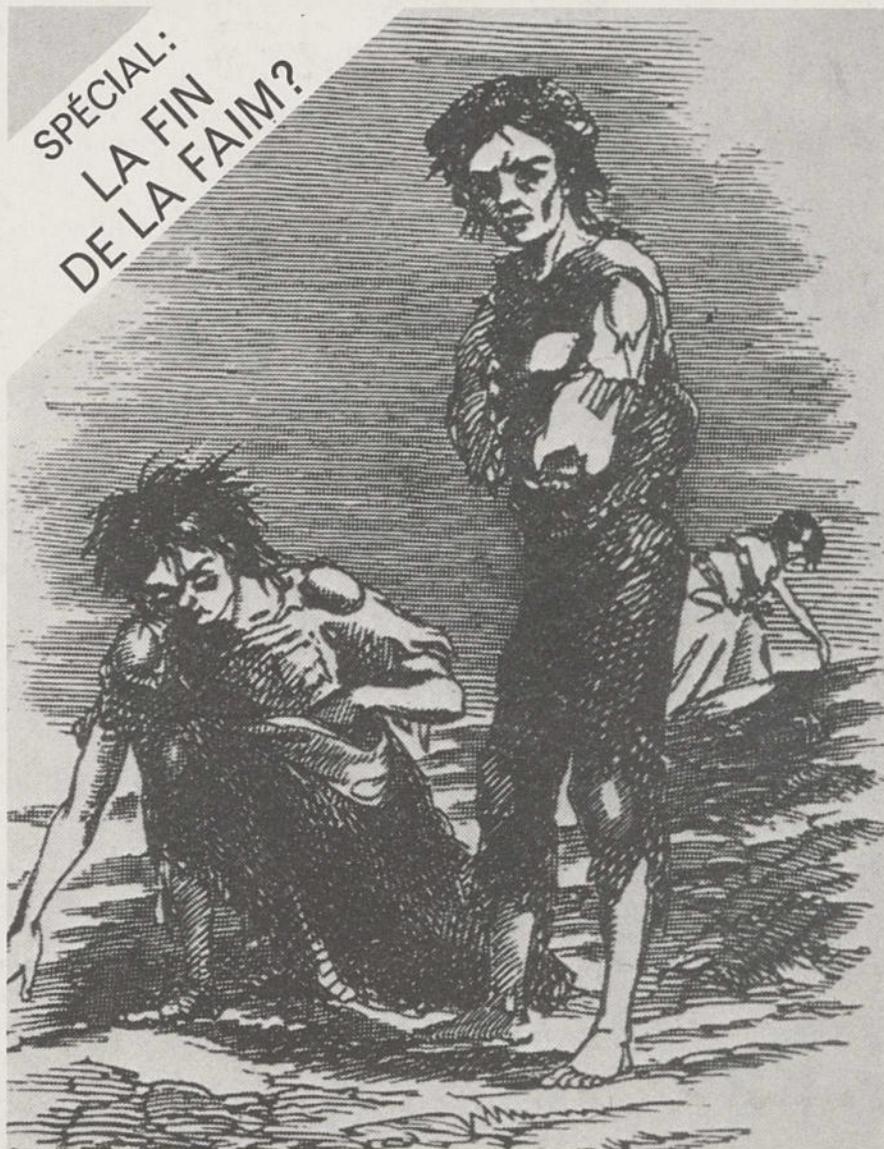




ATHÉNÉE

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ DES ARTS DE GENÈVE

SPÉCIAL:
LA FIN
DE LA FAIM?



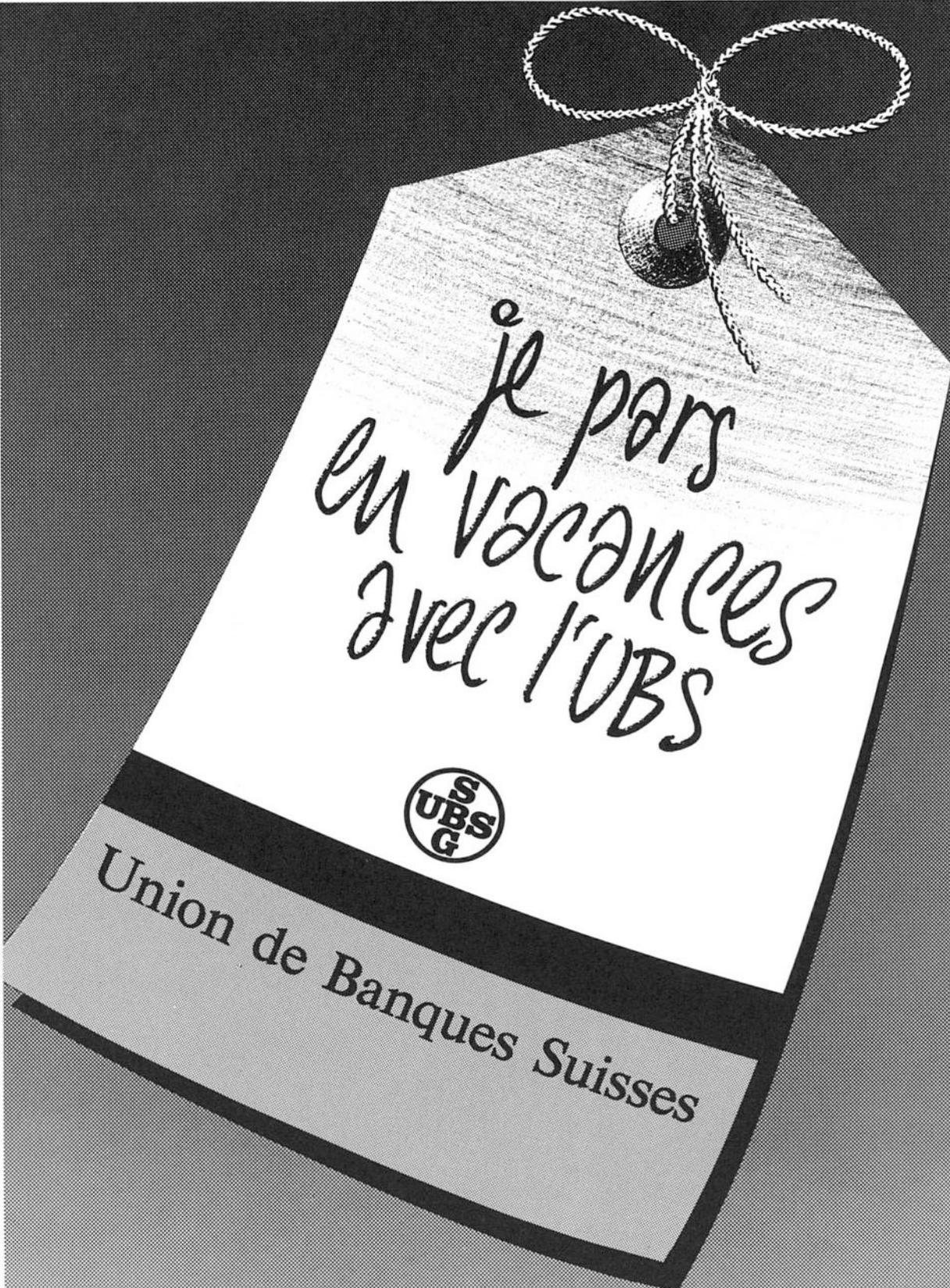
N° 19

3^{me} année
mai 1980

5 fr. le numéro

Ont collaboré à ce numéro :

MM. Jacques MIÈGE, Eric MULLER, Martin SCHAERER.



Je pars
en vacances
avec l'UBS



Union de Banques Suisses

Change
Chèques de voyages
Eurocard
Diner's Club
Notices de voyages
Location de coffres

Mais il arrive aussi qu'en Extrême-Orient un DC-10-30 de Swissair vole vers la Suisse.

Colombo - Singapour - Djakarta

Bombay - Bangkok - Hong-kong

Bombay - Bangkok - Manille

Tokyo - Hong-kong - Karachi

Djakarta - Singapour - Bombay

Singapour - Colombo - Bombay

Beijing - Bombay

Ponctuellement, quotidiennement, un DC-10-30 de Swissair (avec 8 sièges par rangée au lieu de 9 - donc davantage d'espace pour ses passagers) quitte Genève ou Zurich pour l'Extrême-Orient.

Pour Djakarta, par exemple, la dernière en date des quelque 90 destinations de Swissair à travers le monde. Et cela, 2 fois par semaine. Ou pour Singapour ou Karachi desservies désormais 3 fois par semaine. Ou pour Manille, 2 fois par semaine. Ou pour Bombay, 7 fois par semaine. Ou pour Colombo, 2 fois par semaine. Ou pour Bangkok, 4 fois par semaine. Ou pour Hong-kong, 5 fois par semaine. Ou pour Tokyo, 3 fois par semaine. Ou pour Beijing, 1 fois par semaine.

A peine arrivés en Extrême-Orient, nos DC-10-30 décollent à nouveau, ponctuellement. Avec à bord des passagers tout heureux de découvrir l'hospitalité helvétique, sans pour autant se rendre nécessairement en Suisse. Du moins pour l'instant. Ils apprécient tellement les commodités que leur offre notre réseau et ses nombreuses liaisons intérieures qu'ils nous considèrent parfois comme «leur» Swissair d'Extrême-Orient.

Par exemple, lors d'un vol de Bombay à Bangkok, de Bangkok à Hong-kong. Ou de Bombay à Bangkok en continuant sur Manille. Ou de Tokyo à Hong-kong, de Hong-kong à Karachi. Ou de Bombay à Beijing. Ou de Singa-

pour à Colombo, de Colombo à Bombay.

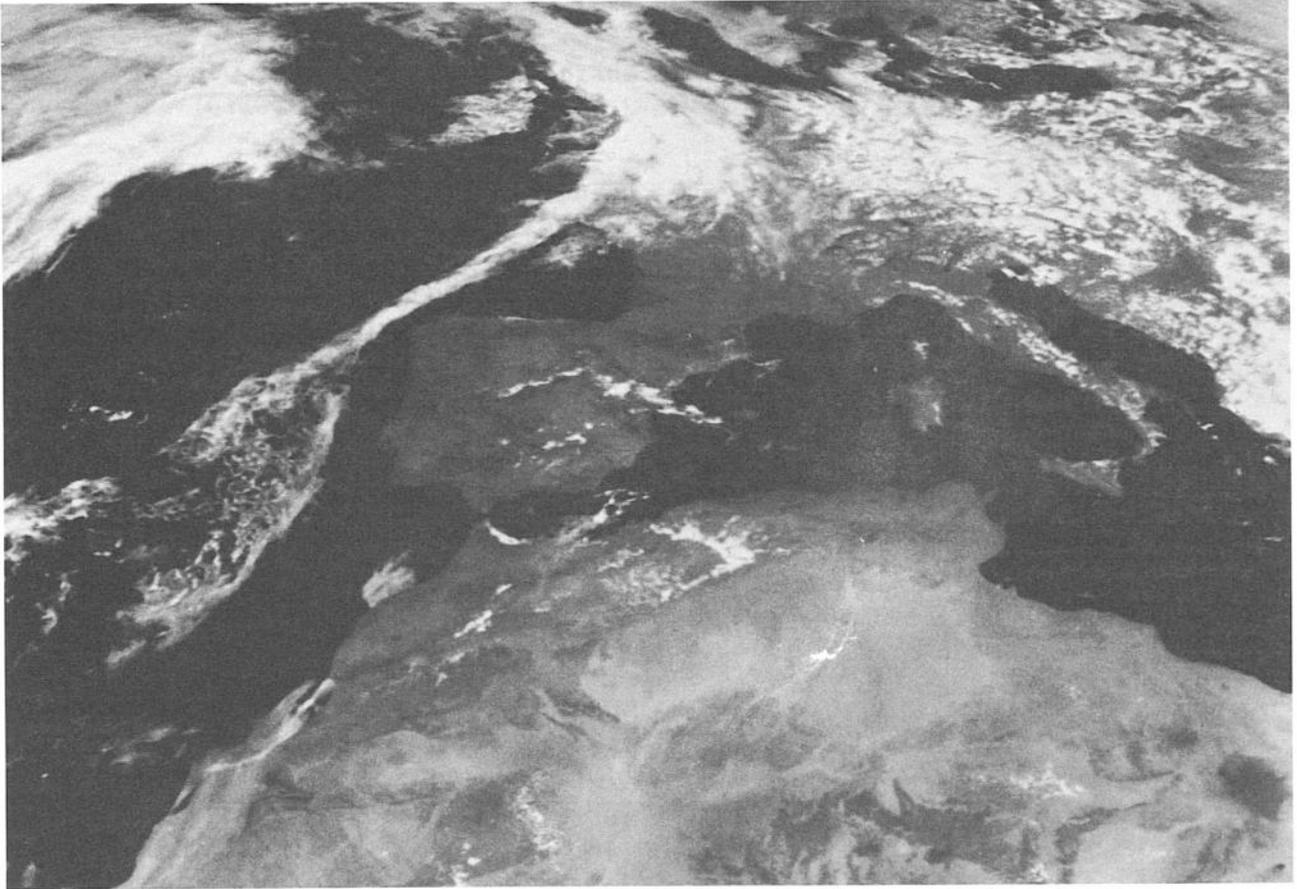
Nos DC-10-30 ne pourraient bien sûr pas décoller ponctuellement de Genève ou de Zurich vers l'Extrême-Orient s'ils n'en revenaient pas de temps en temps.

Il est donc tout à fait possible qu'une fois ou l'autre, vous en observiez un regagnant la Suisse.

Swissair ou votre agence de voyages IATA se fera un plaisir de vous fournir de plus amples renseignements.

Horaires d'été, dès le 1er avril 1980.

swissair 



(Photo CIR, voir page 14)



ATHENEE publie un éditorial encadré par des clichés illustrant le Macrocosme et le Microcosme. Ci-dessus nous pouvons admirer

l'Europe, photographiée par un satellite météorologique en orbite terrestre à 35'000 km. En page 4 on voit une cellule végétale, agrandie, elle, 35'000 fois. La technique permet aujourd'hui à chacun de voir la Terre comme elle est : un grain de poussière dans l'espace ; mais aussi de transformer un chloroplaste, agrandi 200'000 fois, en une cathédrale ! Tout dépend de l'angle d'observation. Tout est relatif. La théorie d'Einstein date du début de ce siècle. Mais Hermès le Trismégiste, trois mille ans avant les Pharaons, a déjà dit : " Ce qui finit commence et ce qui commence finit." Nous sommes à juste titre fiers de Copernic et de Galilée. Mais, trente ou quarante siècle avant eux, Hermès faisait dire à Asklepios : " Nous avons dit, mon fils, qu'il existait un corps enveloppant tout ; il faut te le figurer sous une forme sphérique, car telle est la forme de l'Univers."



ATHENEE publie dans ce numéro trois articles de fond, pour étayer les exposés de haut niveau scientifique de la Classe A+A; exposés fort différents les uns des autres et relatifs à des domaines n'ayant en apparence rien de commun. L'un, reflet de la magistrale conférence d'Eric Muller, le 21 avril, traite des télécommunications, de l'informatique et des "malaises" d'ordre psychologique individuel, ou psychopathologique collectif, suscités par le développement foudroyant de ces techniques modernes. Le second accompagne



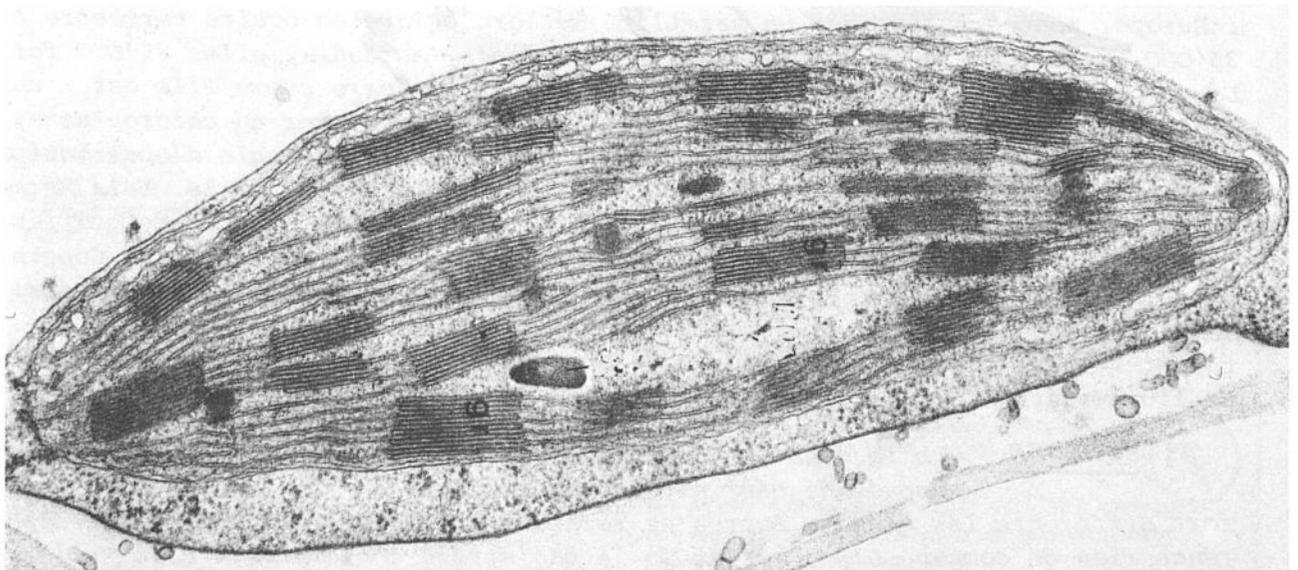
l'exposé que fera, le 19 mai, Martin Scaerer, directeur du nouveau Musée de l'Alimentation de Vevey. Le troisième, enfin, est du professeur Jacques Miège. Il annonce brièvement sa conférence du 23 juin sur l'Energie verte, ou le pouvoir des plantes.

Ce sont là trois domaines en apparence bien délimités, ne pouvant intéresser que les spécialistes. Pourtant, ils se rejoignent : la science botanique est appelée à étudier et peut-être à résoudre, en tout ou en partie, l'angoissant problème de la pénurie d'énergie fossile qui menace notre monde par suite de l'incurie des hommes. L'industrie et le commerce alimentaires, qui ont vaincu la faim en Europe au XIXe siècle, sont aujourd'hui appelés à en faire autant dans le reste du monde, où ce fléau reste bien réel. L'art des communications, enfin, doit aider, par la diffusion des connaissances, par une information pondérée, à résoudre le problème de l'énergie sous son double aspect : l'énergie individuelle, qui dépend de la nutrition ; l'énergie collective - l'économie publique - qui dépend de l'industrie, de l'agriculture, du commerce et des communications.

En fait, ces trois thèmes apparemment fort divers ressortissent pourtant tous au même domaine fondamental : celui de notre art de vivre. Quand on sort des sillons profondément creusés par les spécialistes et que l'on survole, avec un généraliste comme Eric Muller, le champ des préoccupations de l'homme, on voit que tous les sillons convergent à l'horizon, que tous les problèmes sont connexes et qu'il est bon que des généralistes montrent aux spécialistes ce qu'ils ont en commun. Nous savons, ou nous pourrions savoir, à peu près tout sur le passé. Mais personne ne peut dire de quoi demain sera fait. Telle est la grandeur, mais aussi la servitude de l'homme. Il peut et doit faire des projets. Mais en aveugle et donc avec humilité. Il doit creuser son sillon, mais respecter les sillons que creusent les autres. Car tous convergent à l'horizon, et c'est là que se trouve la prochaine étape du progrès de l'humanité : l'idéal à atteindre.

C'est cela que signifie la maxime : " Il faut toujours attacher sa charrue à une étoile. "

P.A.L.



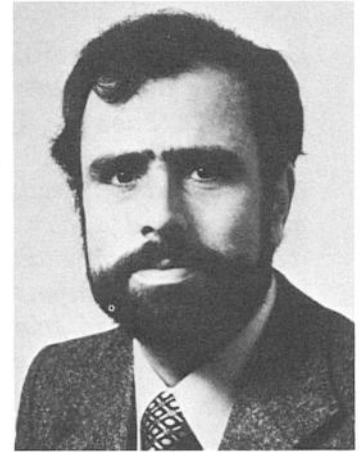
(Photo Lefort- Tran-CNRS - voir page 14)



FIN DE LA FAIM?

La révolution alimentaire du XIX^e siècle

par Martin SCHÄERER, Vevey.



Ancien directeur du Musée national à Zurich, M. Martin Schäerer a accepté la lourde, mais passionnante responsabilité de créer, à Vevey, le premier Musée suisse de l'alimentation. Il parlera, le lundi 19 mai, à 20 h.30, en l'Athénée, de la révolution alimentaire du XIX^e siècle en Europe occidentale et aux Etats-Unis. Voici une documentation établie en vue de cette conférence ; en particulier des chiffres et des statistiques et une brève bibliographie.

Martin P. Schäerer

Durant la deuxième moitié du 18^e siècle et surtout au 19^e siècle, l'industrialisation mit fin à l'époque agricole qui avait, elle, commencé avec la sédentarisation il y a environ 10'000 ans. Pendant toute cette période, les structures économiques, sociales et même politiques étaient déterminées presque exclusivement par l'agriculture. Les conditions météorologiques et, en conséquence, la qualité des récoltes fixaient le prix des aliments et provoquaient, faute de possibilités étendues de transport et de conservation, les disettes et les famines. Quoique la durée de vie fût en moyenne très courte à l'époque, tout homme apprenait, par expérience, ce qu'était la faim. Mais l'abondance comme la pénurie étaient aussi présentes au cours d'une même année : périodes grasses lors des fêtes, maigres avant les nouvelles récoltes et avant la saison des abatages. Que les menus opulents qui sont parvenus jusqu'à nous ne nous fassent pas perdre de vue que la plupart des hommes d'alors connaissait un ravitaillement très irrégulier et peu sûr.

C'est là qu'il faut situer les conséquences de la première industrialisation sur l'alimentation; cette industrialisation assura pour la première fois, vers la fin du 19^e siècle, un approvisionnement suffisant pour la majorité d'une population qui augmentait comme jamais auparavant; elle permit de faire face aux disettes et de vaincre la famine (nous ne parlons ici que de l'Europe et de l'Amérique du Nord). Les théories de Thomas-Robert Malthus (1766-1834) partant du principe que la population croît plus vite que les ressources alimentaires et étant valables pour l'ancienne période agricole, devinrent caduques : les populations des pays industrialisés échappèrent définitivement à la "cage malthusienne". Cette évasion n'eut pas été rendue possible par la seule vulgarisation de nouveaux aliments, mais - toute abstraction faite - par un élargissement de la marge alimentaire grâce à un triple développement :

- 1. Développement de la production agricole due à de nouvelles techniques qui stimulent elles-mêmes l'industrialisation (textiles, sidérurgie)*
- 2. Développement des moyens de transport qui permettent d'échanger les marchandises beaucoup plus rationnellement d'un coin du monde à l'autre (facteur distance)*





3. Développement des méthodes de conservation qui rendent possibles l'entreposage de presque tous les aliments pendant des années et qui fournissent ainsi la base de l'industrie alimentaire (facteur temps).

La révolution industrielle créa de nouveaux postes de travail, augmenta la puissance d'achat et - conséquence la plus importante - permit de n'être plus totalement dépendant de l'agriculture. Il est bien évident que de tels changements provoquèrent de sévères crises d'adaptation au nouveau système socio-économique, aussi bien pour la société que pour les individus, et nécessitèrent une nouvelle législation adéquate.

Les statistiques et énumérations de faits suivantes ont pour but d'expliquer et d'illustrer cette "révolution" dans l'alimentation du 19e siècle.

1. Développement de la production agricole (à partir de la 2e moitié du 18e siècle)

1.1. Repères importants :

1.1.1. Accroissement de la production agricole de 1750 à 1870 grâce à :

- une augmentation des terres cultivées (partiellement répartition des pâturages de la communauté puis labourage, substitution des forêts par des champs, terres incultes en diminution, terres arables cultivées chaque année et plus laissées au repos (friche) tous les 3 ans)
- une amélioration du rendement du sol (nouvelle charrue labourant plus profondément, utilisation étendue de la herse, meilleure fumure due à l'augmentation de l'élevage et à la stabulation en été, mécanisation)
- une culture plus développée de la pomme de terre (friche) et introduction de nouvelles plantes (betterave sucrière, trèfle qui permet la stabulation).

1.1.2. Augmentation considérable de l'élevage et de la production de lait et de viande.

1.1.3. Nouvel intérêt général pour l'agriculture :

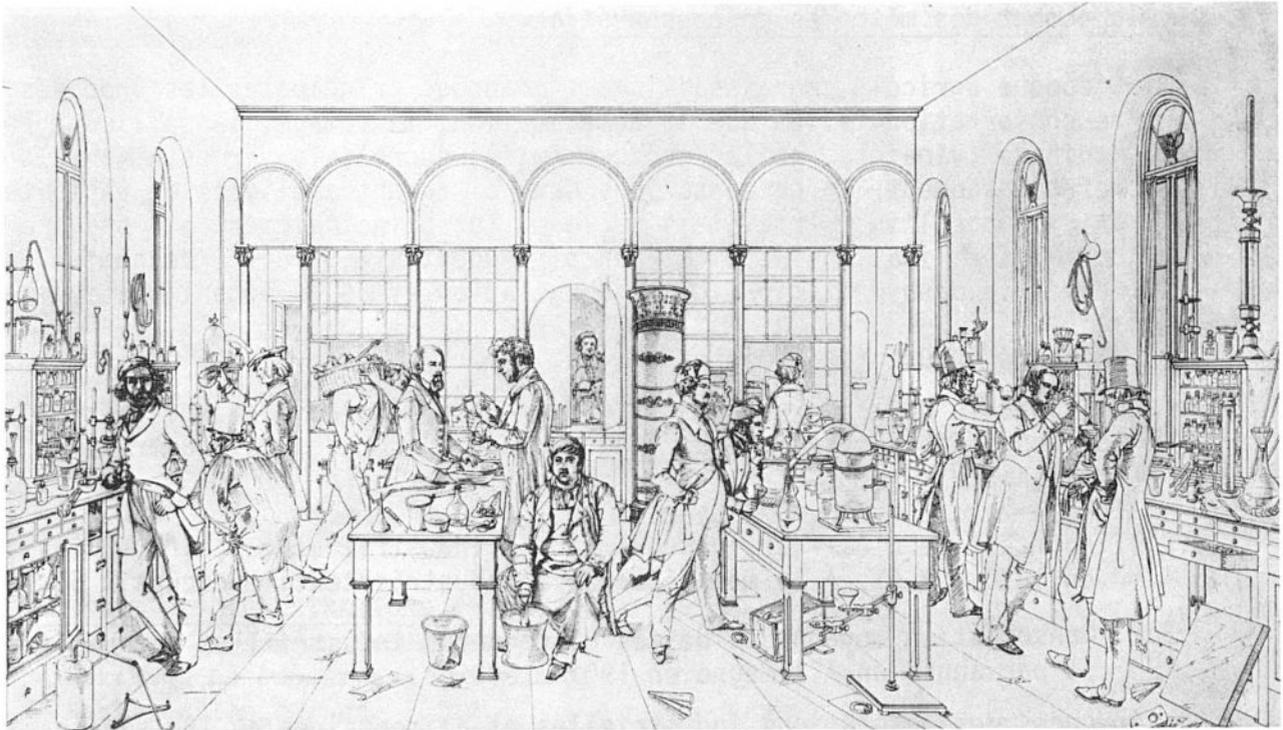
- Fondation d'académies et de sociétés s'occupant des problèmes agricoles
- Création de banques de crédits agricoles

(d'après F.W. Henning, Landwirtschaft und ländliche Gesellschaft in Deutschland, Paderborn 1978, pages 72 - 93)

1.2. L'évolution en chiffres

Bien qu'ils soient très peu précis, les chiffres marquent quand même une tendance générale.





(Légende p.9)

1.2.1. Développement de la production agricole (élevage compris) au 19e siècle (entre parenthèses : croissance de la population) :

	<u>France</u>	<u>Allemagne</u>	<u>USA</u>
1800/1810	100(100)	100(100)	100(100)
1896/1900	254(140)	345(216)	1'645(1'1160) (*)

(*)Sources:p.9.

1.2.2. Développement de la production agricole par main-d'oeuvre :

	<u>France</u>	<u>Allemagne</u>	<u>USA</u>
1800/1810	100	100	100
1896/1900	280	302	205 (**)

1.2.3. Croissance de la productivité agricole :

	<u>France</u>		<u>Allemagne</u>		<u>USA</u>	
	1800/10	1896/1900	1800/10	1896/1900	1800/10	1896/1900
Blé par hectare	100	165	100	166	100	128
Pommes de terre/ha	100	101	100	163		
Poids vif boeuf	100	240	100	145	100	166
Laitage	100	244	100	121	100	205
Tonte	100	164	100	97	100	259 (***)

2. CROISSANCE DU COMMERCE MONDIAL EXTERIEUR (Par le développement des moyens de transport : chemins de fer, bateaux à vapeur, construction de routes/canaux).

	<u>blé</u>	<u>riz</u>	<u>sucre</u>	<u>beurre</u>	<u>fromage</u>	<u>oeufs</u>	<u>viande</u>
1816/1820	100	100	100	100	100	100	100
1909/1913	1887	5556	2174	3571	1190	10'000	2857(****)



3. Développement des méthodes de conservation

3.1. L'époque agricole connaissait comme méthodes principales les procédés de conservation telles que la dessiccation, le fumage, la salaison, le marinage (vinaigre, huile, graisse, miel, sucre), la fermentation, le refroidissement, la condensation. Ceux-ci furent améliorés et exploités en gros par l'industrie, mais celle-ci fut principalement à l'origine de la stérilisation (Nicolas François Appert, 1750-1841), de nouvelles formes de déshydratation, de la congélation et de la lyophilisation.

3.2. La jeune industrie alimentaire :

L'industrie de conserves jouait encore un rôle minime au 19e siècle. Son apogée ne survint qu'avec l'abandon des procédés de conservation artisanaux.

3.2.1. Pourcentage d'ouvriers occupés dans l'industrie alimentaire en Suisse en 1870 : 3,5%. A la même époque, l'industrie textile occupait 53,1%.(*)

3.2.2. Consommation moyenne de boîtes de conserve industrielles par habitant et par année en Allemagne en 1907 : 600 gr.

4. Conséquences des révolutions industrielles et alimentaires au 19e siècle

4.1. Réduction de la part du budget familial réservé à l'alimentation à 45% en moyenne en Allemagne (varie selon le revenu, la grandeur de la famille et les coutumes alimentaires).

4.2. Amélioration qualitative de l'alimentation

C'est au 19e siècle que l'on découvrit la composition des aliments, ce qui contribua au développement des procédés industriels et à une définition des besoins de l'homme.

4.2.1. Calories par habitant (aliments de base)

	France	Allemagne	Gde Bretagne	USA
1800	100	100	100	100
1896/1900	168	137	140	128

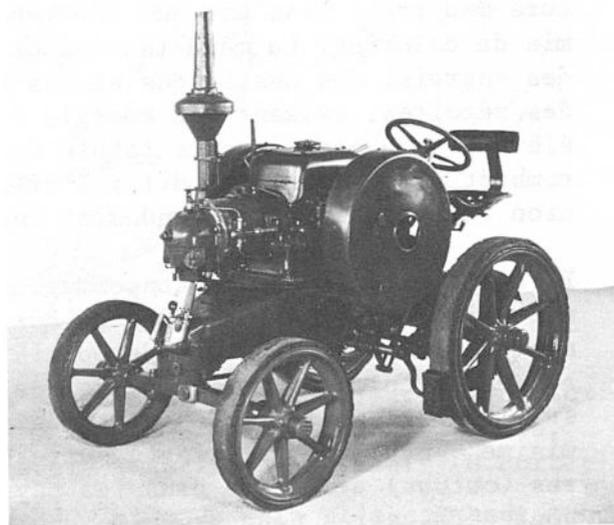
S O U R C E S :

- HELLING, G., *Nahrungsmittel-Produktion und Weltaussenhandel seit Anfang des 19. Jh.*, Berlin 1977. (*)p.56, (**)p.59, (***)p.60, (****)p.112,161)
- GRUNER, E., *Die Arbeiter in der Schweiz im 19. Jh.*, Bern 1968, p.130 pour 3.2.1.
- TREUE, W. *Das Aufkommen der Ernährungsindustrie*, in : *Ernährung und Ernährungslehre im 19. Jh.*, Göttingen 1976, p.113 pour 3.2.2.
- TEUTEBERG, H.J., WIEGELMANN, G., *Der Wandel der Nahrungsgewohnheiten unter dem Einfluss der Industrialisierung*, Göttingen 1972, p.172,173 pour 4.3.
- TEUTEBERG, H.G., *Die Nahrung der sozialen Unterschichten*, in : *Ernährung und Ernährungslehre im 19. Jh.*, Göttingen 1976, p.227 pour 4.1.

LEGENDES DES ILLUSTRATIONS :

- A. Usine à conserves modèle (Auguste Cortthay, *La conserve alimentaire*, Paris, 1891, p. IX; cf. 3.2.2.)
 B. Soudeur-boîtier (*ibid.* p. 420), 3.2.2.
 C. Tracteur Lanz, 1921 (Deutsches Museum, Munich), cf. 1.1.1.

(p. 7). Laboratoire analytique de Julius Liebig, nutritionniste le plus éminent du 19^e siècle, à Giessen (Deutsches Museum), cf. 4.2.



4.2.2. Protéines animales par habitant

	France	Allemagne	Gde Bretagne	USA
1800	100	100	100	100
(<i>ibid.</i> p. 218) 1896/1900	222	202	220	103

4.3. Une intéressante étude sur les menus des asiles des pauvres du 18^e au 20^e siècle montre l'évolution suivante :

	1785/1790	1838/1842	1900
	pourcentage par rapport à la norme		
protéines	63%	93%	101%
graisses	29%	44%	77%
hydrates de carbone	108%	129%	110%
calories	74%	92%	102%

Tous ces chiffres sont seulement approximatifs. En outre, la répartition très inégale par couche sociale ne peut pas être démontrée.

M. SCH.



L'ÉNERGIE VERTE OU LE POUVOIR DES PLANTES

par le prof. Jacques MIÈGE, Genève.

Le professeur Jacques MIÈGE fera sous ce titre, le 23 juin 1980, en la Salle des Abeilles du Palais de l'Athénée, une conférence qui suivra la partie administrative de l'Assemblée générale de la Classe de l'Agriculture et de l'Art de Vivre. Les points essentiels de cette conférence seront publiés dans le prochain numéro de notre revue. Aujourd'hui, cependant, nous présentons le thème, d'une passionnante actualité, choisi par notre éminent collègue.

L'AGRICULTURE a, depuis la dernière guerre, subi des transformations profondes. Ses progrès ont bénéficié des recherches et des découvertes scientifiques. Les rendements se sont accrus, au point que nous croulons sous des excédents agricoles. Mais ces progrès, qui nous émerveillent, ont leur revers. A côté du risque d'un appauvrissement génétique, un autre danger guette l'agriculture moderne : elle est une dévoreuse de pétrole ; elle est atteinte d'une boulimie de calories. La mécanisation de plus en plus poussée, l'utilisation massive des engrais, des pesticides et des herbicides, le séchage et la transformation des récoltes, exigent une énergie croissante. Tant et si bien que, pour une élévation de plus en plus faible des rendements, se dépensent de plus en plus de combustibles. Autrement dit : l'efficacité diminue et les apparences d'amélioration sont factices. Le rendement énergétique se dégrade.

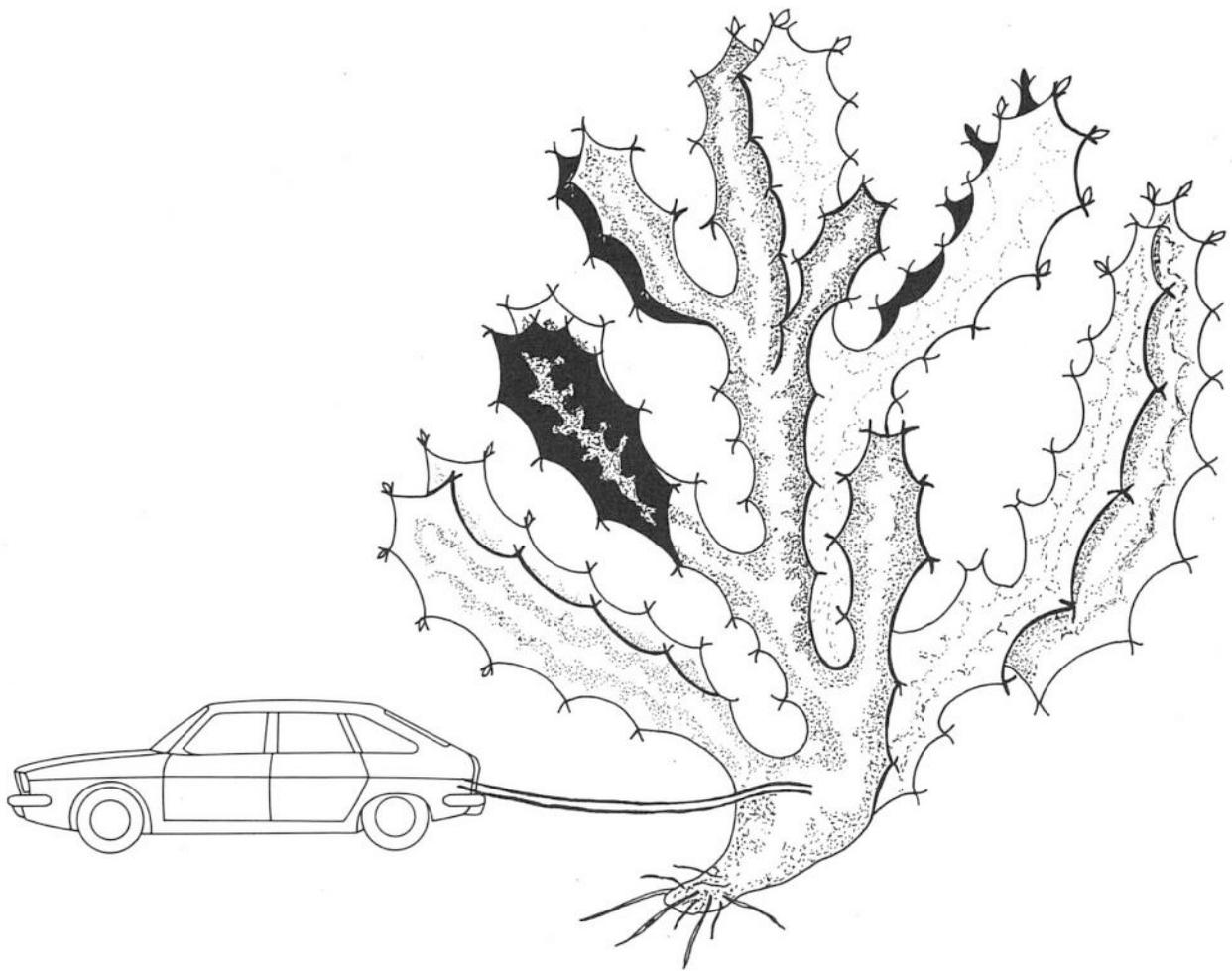
Il a été calculé que la consommation d'énergie, liée à l'agriculture et à l'alimentation, croît de 3.3% par an aux Etats-Unis, alors que le taux d'accroissement de la population est de moitié moindre. J. de Rosnay souligne que, dans le cas de cultures primitives - celles des pays pauvres basées presque uniquement sur l'énergie solaire, chez lesquels l'emploi de combustibles fossiles est minime - pour une calorie investie (*input*) on obtient 5 à 10 calories alimentaires (*output*) alors que dans les pays dits développés, 5 à 10 calories "fossiles" sont nécessaires pour produire une calorie de nourriture. Autrement dit, il faut 50 à 100 fois plus de calories introduites pour une calorie alimentaire. Le déséquilibre entre les gains et les dépenses d'énergie est flagrant.

Il devient d'autant plus grave que le tarissement des carburants fossiles est inéluctable. Les divergences de diagnostic des experts tiennent seulement à leur appréciation des échéances, selon qu'ils sont optimistes ou pessimistes. L'ère du pétrole aura été brève.

Les autres sources d'énergie fixe (charbon, gaz, uranium, etc.) sont elles-mêmes épuisables, même si les perspectives de pénurie sont plus lointaines. Il est donc indispensable de s'en affranchir, en faisant appel à des sources renouvelables d'énergie.

J.Cl.Colli remarque que "l'avenir est à l'orchestre", à l'orchestre énergétique s'entend. C'est-à-dire que la solution est dans le pluralisme, dans l'exploitation combinée des diverses ressources naturelles, avec l'utilisation en cascade des énergies et en tenant compte des besoins, des exigences et des contraintes de chaque pays, de chaque lieu.

Les ressources renouvelables nous viennent presque uniquement du soleil, qui nous dispense avec une régularité "astronomique" sa manne énergétique. On



comprend pourquoi il a été pour beaucoup de peuples le plus fascinant des dieux. Tout procède du soleil et dérive du célèbre *QUE LA LUMIERE SOIT* de la Genèse. "Sans cette Lumière du premier jour rien d'autre n'aurait pu survenir"(G.Porter).

L'action du soleil se manifeste de différentes manières. Mais elle commande toute vie sur la terre et dans les océans par le biais de la photosynthèse. Celle-ci est née voici près de deux milliards d'années. Elle a conduit, au cours des temps géologiques, à la formation du pétrole et des charbons, énergies fossilisées et stockées dans des gisements souvent de grande ampleur.

De nos jours, cette photosynthèse est à la base de l'élaboration de la biomasse. L'énergie solaire est captée et transformée en énergie chimique par les végétaux qui l'emmagasinent dans leurs tissus. La plante verte, autotrophe, est le point de départ de la chaîne écologique. Sans elle, toute vie disparaîtrait. Sans ce maillon essentiel, pas d'humanité.

CHLOROPLASTES ET PHOTOSYNTHESE

Les capteurs de lumière, ce sont les chloroplastes, organites cellulaires mesurant, chez les plantes supérieures, de 4 à 10 de diamètre sur d'épaisseur. Ces minuscules usines, très perfectionnées, ont le pouvoir de s'autoreproduire. Le chloroplaste abrite un réseau de lamelles, les thylacoïdes (voir page 13), dont les empilements forment les granums. Les pigments chlorophylliens et les protéines, qui jouent le rôle d'accepteurs, y sont localisés.

La photosynthèse peut se résumer, pour reprendre les paroles de Miller, en une "équation d'apparence simple, mais trompeuse". Car, en réalité, elle est un





phénomène complexe. Six molécules de gaz carbonique (CO_2) sont réduites, sous l'action de l'énergie lumineuse que capte la chlorophylle par six molécules d'eau. Il en résulte une molécule de glucose, tandis que six molécules d'oxygène sont libérées. Les glucides formés seront utilisés par les organismes, plantes et animaux, en fournissant par oxydation (respiration) de l'énergie, en retournant aux molécules de départ gaz carbonique et eau : ainsi le cycle est bouclé.

Tout l'oxygène atmosphérique provient de ce phénomène. S'il n'avait pas lieu, les réserves de ce gaz vital s'épuiseraient en 3.000 ans. Comme le remarque Buvat, les végétaux compensent la tendance universelle à l'augmentation de l'entropie du monde vivant. (*)

Les études récentes ont établi que les plantes ne suivaient pas toutes les mêmes voies photosynthétiques. La biomasse variera en fonction, certes, des soins apportés aux cultures, à leur adaptation au milieu où elles croissent, à la valeur génétique et aux possibilités des cultivars (**) utilisés, mais aussi au rendement photosynthétique, qui dépendra de la catégorie à laquelle appartient la plante considérée.

Trois types sont actuellement connus :

1. Le type C_3 chez qui le produit primaire issu de la fixation du CO_2 est un composé à trois atomes de carbone. Les espèces de cette catégorie possèdent un seul type de chloroplastes. Ce sont des plantes des pays tempérés (blé, orge, betterave, arbres...); certaines sont tropicales (riz, soya, cotonnier, bambou).
2. Le type C_4 dont le produit primaire de la fixation CO_2 est un corps à quatre atomes de carbone. La grande efficacité de la photosynthèse chez ces plantes vient d'une division du travail très poussée, qui résulte de la présence de deux sortes de chloroplastes. Toutes les espèces de ce groupe sont tropicales: canne à sucre, maïs, sorgho, certaines cypéracées, Amaranthus edulis, Atriplex spongiosa et lacinata, plusieurs euphorbes.
3. Le type CAM, ou crassulacéen, chez lequel n'existe qu'une sorte de chloroplastes, mais où les systèmes C_3 et C_4 alternent selon un rythme nuit-jour. Suivant les conditions du milieu (thermopériode, photopériode), l'un ou l'autre de ces systèmes prédomine. Les plantes de ce groupe sont des xérophytes : Kalanchos, ananas, certaines euphorbes (E. tirucalli), euphorbes cactiformes), des Aizoacées (Mesembryanthemum).

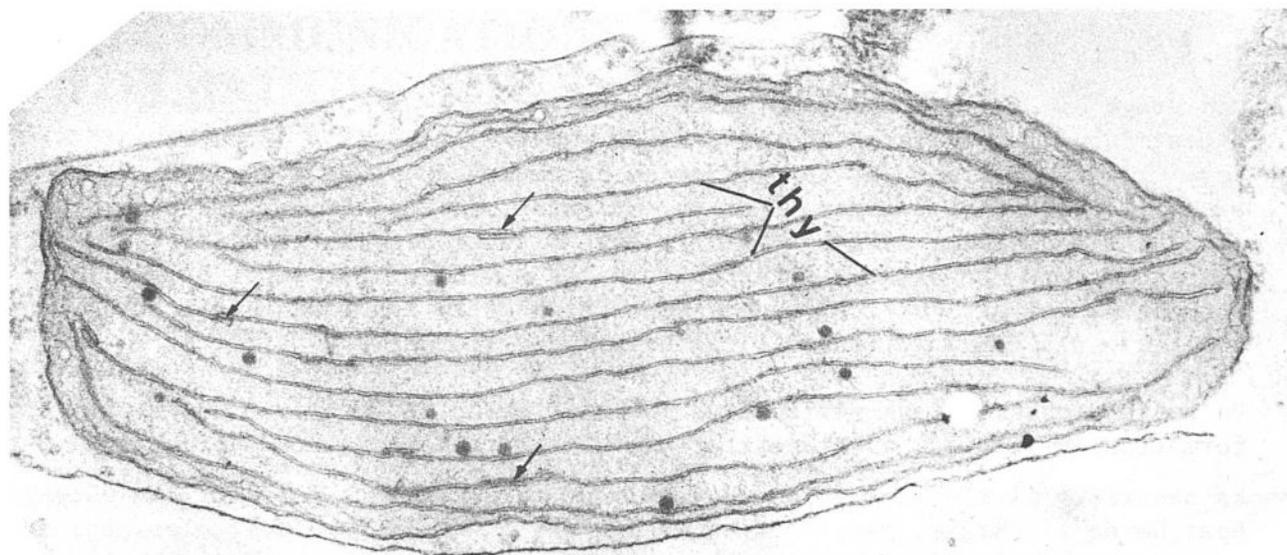
Les espèces appartenant à chacun de ces types n'auront pas la même efficacité photosynthétique : elles fabriqueront une plus ou moins grande quantité de matière sèche. On explique la compétitivité de mauvaises herbes envahissantes au fait qu'elles ont un métabolisme en C_4 .

La photosynthèse forme donc la base de la production primaire des écosystèmes et les études sur la production photosynthétique constituent le point de départ des analyses du flux d'énergie à travers ces systèmes.

Cependant, les végétaux sont loin d'utiliser la totalité de l'énergie lumineuse disponible. Le rendement est faible : 2 à 3% au maximum. Néanmoins, les quantités de carbone fixées sont impressionnantes : 40.000 millions de tonnes annuellement pour l'ensemble des végétaux, ce qui équivaldrait au stockage, sous formes d'énergie chimique, d'environ 4.10^{12} kilocalories). Devant le rendement peu élevé de la

(*) Entropie : degré de désordre d'un système.

(**) Cultivar : variété d'une espèce végétale qui n'existe pas dans la nature et qui est obtenue par l'effet de la culture.



CYTOPHYSIOLOGIE de la PHOTOSYNTHESE ; Pr. M. LEFORT-TRAN-C.N.R.S.
Agrandissement : 35.700 fois.

photosynthèse, il a été imaginé de réaliser des photosynthèses artificielles plus productives. Ces études en sont encore à un stade strictement expérimental.

Voici, d'après Loomis et Gerakerm la productivité totale, en tonnes/hectare/an, de quelques cultures énergétiques :

Maïs (C_4) : 17 à 34 T selon la région et la durée du cycle

Canne à sucre (C_4) : 60 à 70 T dans l'année

Sorgho (C_4) : 18 à 46 T selon la région et la durée du cycle

Herbe à éléphant (C_4) : 85 T en une année

Betterave à sucre (C_3) : 22 à 42 T, soit 10 à 19 T de sucre

Blé (C_3) : 4.5 à 18.3 T, dont 1.9 à 7.3 T de grains

Manioc (C_3) : 30 à 40 T dans l'année

Pomme de terre (C_3) : 20 à 25 T.

D'autre part, la productivité des forêts est estimée, *grosso modo*, à 24 T pour les forêts tropicales, 12 T pour les forêts tempérées et 6 T pour les forêts boréales. On considère qu'en moyenne une tonne de matière végétale équivaut, au point de vue énergétique, à 0.4 T de pétrole.

La suite de l'article du Prof. Jacques MIEGE paraîtra dans le prochain numéro. Elle traitera de: LA BIOMASSE, LE BOIS COMBUSTIBLE, LE BIOGAZ, LES ALCOOLS, LES BIOHYDROCARBURES, LE BIOHYDROGENE.

Cependant, en vue de permettre à lecteurs, qui ne sont pas tous botanistes, de suivre facilement la conférence du 23 juin, nous reproduisons ci-après les :

CONCLUSIONS

La bioénergie est remplie de promesses essentielles. Les énergies végétales sont variées. Le choix de la solution à adopter sera lié aux possibilités de production de chaque contrée. Pour l'instant, les pays tropicaux paraissent avantagés. De toute façon, il faut optimiser les cultures énergétiques et tirer parti le plus économiquement possible de l'énergie solaire. Les problèmes à résoudre sont de nature technique, écologique et économique.

Suite en page 14.



Suite de la page 13.

Une grave question se pose, celle de la concurrence carburant-aliments. L'accroissement considérable des surfaces exigées pour la production de carburants se fera-t-il au détriment de la production de nourriture ? Dans beaucoup de pays règnent disettes et famines. Peut-on envisager, en conscience, de réduire une nourriture déjà bien maigre au profit des voitures des nantis ? Aussi, certains n'hésitent pas à appliquer à ces cultures le nom de carburant de famine. Mais les optimistes pensent qu'il n'y a pas opposition entre les deux tendances et ils adoptent la formule "aliment et carburant pour l'avenir".

Un autre problème grave réside dans le maintien de la fertilité des terres et des formations végétales, afin d'éviter des détériorations et des destructions fatales.

La pénurie à plus ou moins longue échéance des carburants fossiles, la nécessaire épargne de l'énergie, la promotion d'énergies nouvelles renouvelables, auront des conséquences qui ne nous sont pas complètement perceptibles. Il en résultera des mutations profondes et des bouleversements de modes de vie. La décentralisation des lieux de production de la bioénergie avec de petites unités liées à l'agriculture; l'utilisation dépolluante des ordures, refus et déchets qui nous encombre, devraient avoir des répercussions importantes. Nos maladies de civilisation urbaine seront peut-être, sinon guéries, du moins tempérées, avec la fin de la vertigineuse et éphémère civilisation du pétrole. Mais, d'ici là, il nous faudra mieux connaître les systèmes vivants, apprendre à simuler et adapter les modèles naturels, à apprivoiser la photosynthèse, à fabriquer par exemple des piles à chlorophylle de haut rendement, à mieux démonter ce superorganisme qu'est devenu l'humanité.

Notre étroite dépendance des végétaux nous oblige à découvrir leurs secrets, pour mieux résoudre nos problèmes. Un philosophe a dit que la nécessité est la mère de l'invention. Elle nous permettra, soyons optimistes, de surmonter plus ou moins bien cette difficile crise de civilisation. De nouvelles conceptions naîtront, d'où émergera une nouvelle éthique.

Jacques MIÈGE

LEGENDES DES ILLUSTRATIONS :

Page 3. *Vue de l'Europe occidentale et de l'Afrique du Nord, prise depuis un satellite METEOSAT sur orbite terrestre à 35'000 km d'altitude. (Photo Compagnie industrielle radioélectrique, CIR, Berne).*

Page 4 et 14. *Le chloroplaste, une extraordinaire usine à capter le soleil. Ici un chloroplaste du mésophylle de maïs (Zea mays), plante en C4 montrant un système bien développé de thylacoïdes et de granums.*

Page 11. *Les euphorbes remplaceront-elles les derricks ? Leur latex est susceptible de fournir des terpènes de composition proche des hydrocarbures carburants.*

L'ÉNERGIE VERTE OU LE POUVOIR DES PLANTES, cette conférence d'une brûlante actualité du Prof. Jacques Miège aura lieu en l'Athénée le lundi 23 juin 1980 à 21 h. après la partie administrative de l'Assemblée générale de la Classe A+A.



TÉLÉCOMMUNICATIONS, INFORMATIQUE: QUELS MALAISES?

par le prof. Eric MULLER, Compagnie industrielle radioélectrique, Berne.

Les télécommunications, les ordinateurs, l'informatique en général et leurs dérivés, bureautiques, robotiques, télématiques, se développant d'une manière absolument explosive, ont créé un indubitable malaise. La mise en oeuvre de ces systèmes, travaillant généralement en temps réel, a tissé autour du monde une toile d'araignée dans laquelle l'individu craint de perdre son identité et ses motivations vitales, en raison d'une "transparence" dans laquelle il se sent constamment "mis à nu. Voici l'essentiel de la conférence faite à l'Athénée le 21 avril par le prof. Eric MULLER.



1. VUES GENERALES SUR LES TELETRANSMISSIONS

Pour se rendre compte de l'évolution des télétransmissions respectivement des télécommunications par voie terrestre, radio-électrique et par satellite, il est utile de se souvenir que les communications téléphoniques entre le nouveau et l'ancien continent n'ont à peine que 50 ans d'âge.

En effet, c'est en 1927 que fut inauguré la première liaison radio-électrique entre l'Europe et l'Amérique. Soumise aux parasites et aux évanouissements, cette liaison ne présentait que l'intérêt de la nouveauté, mais déjà elle était porteuse de promesses d'un avenir passionnant.

Pourtant, les aléas des transmissions radio-électriques, malgré l'évolution des techniques, posaient de graves problèmes de compréhension et de sécurité des liaisons.

De plus, les systèmes radio-électriques de l'époque exigeaient des infrastructures complexes et onéreuses liées évidemment à des frais d'exploitation considérables.

C'est pourquoi, dès 1954, on envisage de réaliser des liaisons transatlantiques par câbles téléphoniques immergés.

Ce n'est qu'il y a une vingtaine d'années, en 1956, que le premier câble transatlantique TAT 1 fut posé entre l'Ecosse et le Canada. Ce câble comportait 48 circuits téléphoniques. Grâce à un procédé dit "TASI" le nombre de circuits fut doublé, en 1960.

Un câble identique fut posé entre Terre Neuve et la Bretagne, en raison de la forte

occupation du premier, puis en 1963, un nouveau câble TAT 3 installé entre la Cornouaille et New Jersey entra en service avec 138 circuits téléphoniques c'est-à-dire l'équivalent du premier satellite de télécommunication "Telstar".

La technologie d'utilisation des câbles sous-marins progressait rapidement. Ainsi TAT 5 mettait 845 circuits à disposition des utilisateurs, en 1970.

Le câble "CANTAT 2" posé en 1974 disposait de 1840 circuits et la technologie actuelle permettrait de disposer d'environ 3500 canaux ou circuits téléphoniques ou télégraphiques par câble.

Néanmoins, ces câbles très particuliers, comportant des "répéteurs" ou amplificateurs tous les 4 km à 30 km selon les types, posent des problèmes d'alimentation et de fiabilité extrêmement sévères, ceci d'autant plus que la durée de vie utile est actuellement de l'ordre de 20 ans. Le coût de telles installations est donc extrêmement élevé.

Enfin et surtout, le coût de la maintenance en mer est très onéreux (rupture de câble, par contrainte mécanique voire parfois animale baleine).

Face à cela, la technique des transmissions par satellites a fait en vingt ans des progrès prodigieux :

- en 1962 Telstar permettait l'exploitation d'environ 150 canaux téléphoniques
- en 1968 Intelsat 3 exploitait environ 200 canaux





en 1971 Intelsat 4 permettait la transmission d'environ 4000 canaux

enfin, en 1980, Intelsat 5 disposera environ 12000 canaux, ou voies téléphoniques.

Ainsi voit-on que les télétransmissions par satellite deviennent de plus en plus importantes et partant compétitives. Par ailleurs, ces satellites sont également en mesure de transmettre des images de télévision en noir et blanc ou en couleur, au prix de la suppression de quelques centaines de canaux téléphoniques.

2. SECURITE ET FIABILITE

La figure 1 ci-dessous donne les éléments de contraintes et de fiabilité comparés, entre les télécommunications intercontinentales par câble et celles par satellites.

En cas de transmission d'image télévisée, on notera que seul le satellite permet ce service dans des conditions économiques ; car en câble sous-marin un seul canal de télévision immobiliserait environ 1000 circuits téléphoniques.

Néanmoins, il faut considérer que la durée de vie d'un réseau à câble est de l'ordre de 20 ans avec une espérance de survie de 24 à 30 ans, alors que la durée de vie actuelle d'un satellite de télécommunication est de l'ordre de

7 ans avec un objectif de 10 ans qui devrait être atteint vers 1985.

3. PRIX

Un câble transatlantique de 1200 canaux revient à environ 300 millions ce qui donne un coût par canal de 250'000.— Fr. sans compter le coût de la maintenance.

Un satellite du type INTELSAT 4 revient lancement inclus à environ 125 millions pour 4000 canaux soit 31'000.— Fr. par canal environ.

On voit donc que, même en tenant compte d'une durée de vie trois fois plus importante pour la liaison par câble, le rapport coût/avantage reste de l'ordre de 2,5 à 3 en faveur des télécommunications par satellites.

Grâce à des techniques de lancement plus avantageuses et à l'augmentation des circuits disponibles, la tendance des coûts va vers une réduction pour les télécommunications par satellite.

Voyons maintenant les prix moyens à l'utilisateur.

Pour un circuit téléphonique d'abonné à abonné entre Paris et New York, la location mensuelle s'établit à environ 20'000.— Fr.

Figure 1 : Comparaison des contraintes de fiabilité entre des matériels spatiaux et sous-marins

	SATELLITES	MATERIEL SOUS-MARIN
<u>Sujctions spéciales</u>	<ul style="list-style-type: none"> - faible poids - encombrement éventuellement faible - champ magnétique 	<ul style="list-style-type: none"> - très bonne linéarité des transistors - homogénéité des caractéristiques (transistors)
<u>Contraintes spéciales d'environnement</u>	<ul style="list-style-type: none"> - vide - rayonnements ionisants - chocs (lancement) 	<ul style="list-style-type: none"> - surcharge électrique en cas de coupure du câble - chocs (pose)
<u>Objectifs de fiabilité</u> - durée de vie utile :	> 7 ans (10 ans)	> 25 ans (30 ans)
- taux de défaillance par composant	de 10^{-8} /h à 10^{-10} /h	de 10^{-9} /h à 10^{-11} /h



Pour un circuit de télétransmission de données à basse vitesse, jusqu'à environ 4000 bits ou signes par seconde, le coût de location d'un tel circuit est approximativement identique, soit environ 20'000.— Fr.

Pour une liaison de données à grande vitesse (jusqu'à environ 50 Kbits/s) environ 50'000.— Fr. plus le coût des raccordements terrestres spéciaux.

Enfin, les liaisons de télévision noir/blanc ou couleur de studio à studio reviennent à environ 4'000.— Fr. pour les dix premières minutes puis à 115.— Fr. pour chaque minute supplémentaire.

4. SATELLITES DE TELECOMMUNICATIONS

Ils se répartissent en trois catégories principales :

4.1. *Les satellites de systèmes de télétransmissions globales*

D'un poids de l'ordre de 900 à 2300 kg, ce sont les types :

INTELSAT V et suivants

Satellites de télécommunication et de télévision

IMMARSAT

Satellites de télécommunication et de navigation marine

AEROSAT

Satellites de télécommunication et de navigation aéronautique.

La couverture de ces satellites correspond en général entre 20 % et 30 % de la surface du globe.

4.2. *Les satellites de systèmes de télétransmissions régionales*

D'un poids de l'ordre de 500 à 800 kg ils assurent une couverture régionale de l'ordre de quelques millions de km² selon la conception de leurs antennes. Ce sont les types :

OTS et ECS (ESA — Europe)

Arabsat (Pays du Moyen-Orient)

PALAPA (Indonésie)

4.3. *Les satellites de systèmes de télétransmissions nationales*

D'un poids ne dépassant généralement pas 500 kg, ils assurent une couverture quasi nationale grâce à des antennes particulières, dites à faisceaux découpés. Par exemple :

Telesat (Canada)

Western Union (satellite privé USA)

RCA (satellite privé USA)

SBS (satellite privé IBM-USA)

Tous ces satellites sont capables de transmettre :

— de la téléphonie

— du fac-similé

— des données

— de la télévision récréative

— de la télévision éducative avec canal de contrôle duplex

— de la télévision formative.

Les figures 2 et 2A ci-jointes présentent la masse et les dates de lancement des principaux satellites de télécommunications et des satellites de services (météo — navigation etc).

La figure 3, le diagramme de masse et les dates de lancement des principaux satellites météorologiques et d'observation des ressources terrestres.

Dans cette figure, on appelle orbite basse une orbite entre 300 et 1000 km, alors que l'orbite géostationnaire se

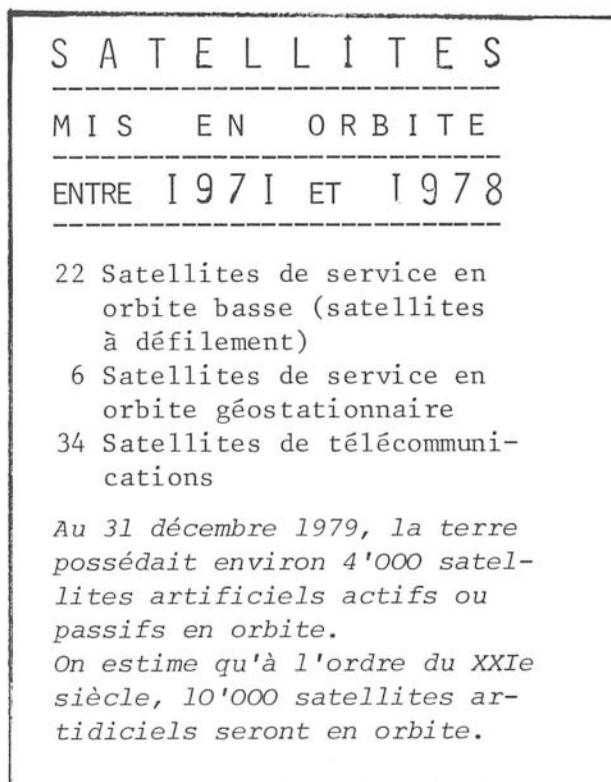


Fig. 2 A.

La Fig.2 a été utilisée dans le précédent numéro d'Athénée, p.3, pour annoncer la conférence .



trouve à 30'000 km d'altitude, ce qui a pour conséquence que ce satellite tourne en synchronisme avec la Terre et paraît de ce fait fixe par rapport à celle-ci.

5. PREVISIONS DES BESOINS EN VOIES DE TELECOMMUNICATIONS

Le monde dispose actuellement d'environ 400'000'000 appareils téléphoniques répartis comme suit :

Afrique	env. 45 millions
Amérique du Nord	env. 175 millions
Amérique du Sud	env. 7 millions
Asie (dont 50 % Japon)	env. 40 millions
Europe	env. 105 millions
Océanie	env. 7 millions
Australie	env. 5 millions
Nouvelle Zélande	env. 2 millions
URSS	env. 14 millions

Les communications intercontinentales ont pratiquement doublé en 5 ans (1975 à 1979). La figure 4 donne une estimation de l'accroissement des besoins en canaux de télécommunication d'ici à l'an 2000.

Voyons maintenant l'évolution probable de la densité d'utilisation des moyens de transmis-

sion en comparant le nombre de liaisons, actuellement, par an et par personne dans différents pays :

USA	1000
Canada	800
Allemagne	400
Australie	300
Grande-Bretagne	280
France	150

Ce tableau montre clairement que la progression probable des liaisons entre abonnés européens présentera vraisemblablement une augmentation importante au cours des prochaines années.

Il est évident que, parallèlement aux besoins d'augmentation des moyens de communications audiophoniques, télégraphiques et graphiques, le développement de la télé-informatique influencera grandement la demande de moyens de télétransmission tant en quantité qu'en qualité.

Ces quelques considérations tendent à démontrer que les évaluations du tableau 4 ne paraissent pas exagérées, bien qu'elles soient assez surprenantes.

Fig. 3

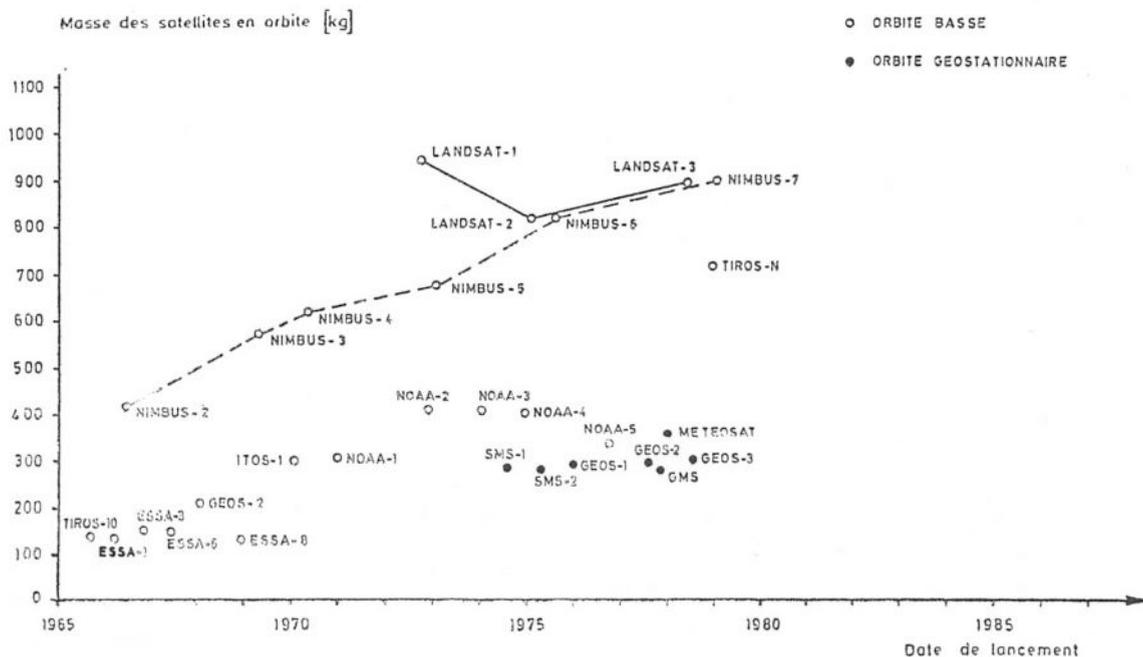




Figure 4 : Prévisions sur les besoins en canaux de télétransmissions spatiales

Année	Trafic atlantique	Trafic pacifique	Trafic Océan Indien	Total mondial
1980	26'000	6'000	10'000	42'000
1985	60'000	12'000	20'000	92'000
1990	120'000	30'000	40'000	190'000
1995	250'000	60'000	90'000	400'000
2000	400'000	120'000	200'000	720'000

6. RECHERCHES SPATIALES ET TELECOMMUNICATIONS

Aux Etats-Unis, la recherche spatiale est entrée dans une phase industrielle, tout au moins dans le secteur des télécommunications, dès 1964, grâce à la fondation du consortium international INTELSAT sous contrôle américain, la gérance de cette institution étant confiée à la COMSAT, société 100 % américaine.

C'est ainsi que COMSAT affiche aujourd'hui un chiffre d'affaires annuel supérieur à 400 millions de dollars et ses actions s'arrachent à la bourse.

L'Europe, elle, commence à s'organiser dans ce domaine à partir de 1970 avec des programmes nationaux, par "Symphonie" (Allemagne/France) et OTS - MAROTS bientôt suivis de ECS et MARECS enfin AEROSAT, tous programmes initiés par l'Agence Spatiale Européenne. A ce niveau, nous n'en sommes qu'au lancement de l'idée d'une autonomie européenne de télécommunications spatiales régionales, mais qui sans doute aura tôt ou tard des répercussions sur les accords INTELSAT.

La figure 5 présente l'interaction du développement de la recherche spatiale spécialisée dans les télécommunications sur :

- l'industrie
- les gens
- les moyens de transmission
- les techniques, méthodes et technologies.

On voit combien l'industrie des télécommunications spatiales est génératrice de dynamisme en matière de recherches et de technologies nouvelles, dont les applications dépassent de loin ses propres besoins.

7. ETAT ACTUEL DE L'EFFORT EUROPEEN

Pour avoir une vue réelle de l'effort européen dans le domaine des télétransmissions spatiales, nous devons de toute évidence prendre en charge l'ensemble des satellites spécialisés dans le domaine audio-visuel mais aussi ceux du domaine de l'information spécialisée. Les réalisations ou les développements en cours sont :

7.1. OTS ou Orbital Test Satellite

Il s'agit là d'un satellite géostationnaire en vue du contrôle technologique de qualité des ensembles et sous-ensembles embarqués pour les transmissions spatiales dans la gamme audio-visuelle et télétransmission de données.

7.2. MAROTS ou Maritime Orbital Test Satellite

En vue d'essais technologiques pour le contrôle opérationnel de l'efficacité des transmissions maritimes audiophoniques et graphiques, ainsi que pour la vérification de la qualité de la définition du "point" automatique d'un bateau, enfin du contrôle de la sécurité de navigation.

Durée de mission : trois ans.

7.3. ECS ou European Communication Satellite

Qui prendra la relève du satellite OTS et qui, en principe, assurera des couvertures de télécommunications régionales, dont par exemple l'Europe avec une





capacité de l'ordre de 20'000 canaux phoniques ou 10 canaux T.V.

Durée de vie : dix ans.

7.4. MARECS ou Maritime European Communication Satellite

Qui assurera les télécommunications maritimes, la sécurité de navigation et le "point" automatique des bateaux.

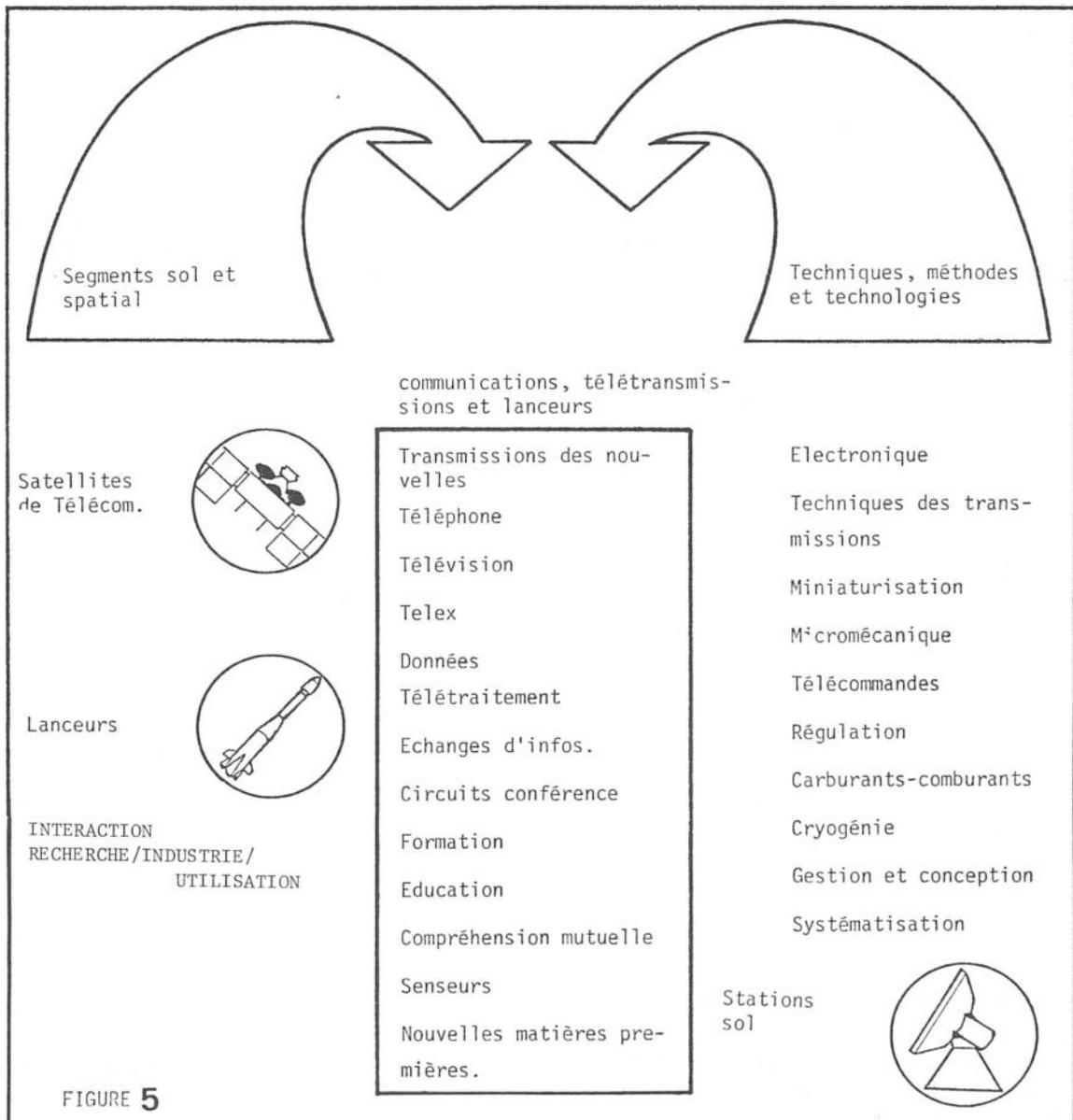
Durée de vie : dix ans.

7.5. Dans cette même catégorie, nous devons englober les satellites des types Meteosats et SIRIO qui transmettent au sol des informations visuelles sur l'état météorologique du segment terrestre couvert.

Ces satellites donnent des renseignements précis sur la couverture nuageuse et sur son évolution, sur la teneur en humidité et la température du segment terrestre observé.

Enfin, un certain nombre de programmes nationaux et bi-nationaux couvrent l'étude de satellites de télétransmissions à grand débit, par exemple Symphonie (programme germano-français) et FRS (programme 100 % allemand).

7.6. Enfin et surtout l'Europe s'est décidée à réaliser un lanceur capable de mettre ses satellites sur orbite, il s'agit d'Ariane, capable de mettre 4,5 tonnes sur orbite basse (500 km) ou 1,3 tonne





sur orbite géostationnaire avec un poids au décollage d'environ 200 tonnes.

Ariane a commencé ses essais de qualification au mois de décembre 1979 et sera opérationnelle à fin 1980, donnant ainsi à l'Europe son autonomie spatiale dans le domaine des satellites de services.

8. CONSIDERATIONS SUR L'INFORMATIQUE

La démographie galopante, l'industrialisation de tous les secteurs d'activité humaine y compris la recherche scientifique ont fait que les besoins en communications et télécommunications ont pris des proportions gigantesques au cours des deux dernières décennies.

Ces proportions sont essentiellement caractérisées par le fait que tout ce qui se passe sur notre globe peut pratiquement être saisi en temps réel.

Ainsi se sont développés des quantités de réseaux de transmissions d'informations comme par exemple :

- ARPA } aux Etats-Unis
- TELENET } aux Etats-Unis
- EIN en Europe
- TRANSPAC en France

Voire même des réseaux privés comme IBM aux USA ou SWIFT, réseau bancaire mondial.

Ainsi, grâce aux télétransmissions, l'informatique envahit de plus en plus, les activités humaines le seul énoncé de ses applications :

- Téléinformatique UE
- Télématique
- Robotique
- Bureautique
- Mini Informatique
- Micro Informatique

montre à quel point l'homme risque d'être pris en charge par une machine capable de l'écraser s'il n'y prend garde.

9. VUE SUR LE FUTUR

Si l'on reste au plan de la technologie que peut-on imaginer comme développement à moyen terme (dix ans) ?

9.1. Dans le domaine des transmissions

Augmentation des vitesses de transmission grâce à de nouveaux modes de modulation.

9.2. Dans le domaine de la visualisation et de l'impression

Augmentation des vitesses d'affichage jusqu'à 50'000 lignes/minute sur visualisation panoramique.

Augmentation des vitesses d'impression jusqu'à 10'000 lignes/minute par faisceaux lasers.

9.3. Dans le domaine des mémoires

Augmentation de la capacité des mémoires, ainsi que diminution notable des temps d'accès, grâce au balayage électronique ou optoélectronique. Mémoires à plasma, holographique et à bulles magnétiques.

Constitution de mémoires enfichables auto-conservantes, ayant une capacité mémorielle de l'ordre de plusieurs Megabits.



INFORMATIQUE Comparaison Cerveau - Machine			
CARACTERISTIQUES	CERVEAU	MACHINE	RAPPORT CERVEAU/MACHINE
Temps de réaction au stimulus	1/100 s	10 ⁻⁷ s	1/100.000
Vitesse de transfert	10 à 30 bits/min.	jusqu'à plusieurs millions de bits/s	1/1.000.000
Vitesse d'accès	1 bit/s (mémoire à long terme)	10 ⁶ bits/s	1/1000.000
Capacité de stockage	12 à 20 milliards bits dont env. 10% utile 1 à 2 milliards bits.	10 milliards bits	1/10
Type de traitement	parallèle	série	-
Interconnexion	très riche	très pauvre	positif
Filtrage	efficace	à l'étude	positif
Fiabilité	excellente	bonne	positif
Défaillance	produit rarement un non sens	produit généralement un non sens	positif
Gamme de problèmes pouvant être traités	sans limite	limité	positif
Intelligence *	excellente mais variable avec les individus	faible	positif

* Intelligence : capacité de compilation et de critique des résultats + imagination

FIGURE 6



9.4. Surminiaturisation des circuits, par l'application de nouveaux circuits intégrés à large échelle et vraisemblablement à plusieurs niveaux, présentant des concentrations 10 à 20 fois supérieures aux circuits actuels, c'est-à-dire 1'000'000 de fonction par centimètres carré.

9.5. Digitalisation des formes permettant la mise en oeuvre de système interactif d'information graphique etc.

10. CONCLUSIONS

10.1. Au plan technique, on voit que l'informatique grâce aux télétransmissions promet des développements d'application extraordinaires. Ainsi avons-nous tenté de définir à la figure 6 un essai de comparaison des caractéristiques du cerveau humain par rapport à une machine informatique moderne.

On voit qu'au plan du traitement spécialisé de l'information, la machine n'est plus en état d'infériorité; par contre, au plan du traitement général et du jugement, il y a encore fort à faire pour les spécialistes.

10.2. Au plan humain, la machine et l'informatique pourront difficilement résoudre

les problèmes que pose l'éthique humaine.

En effet, si nous regardons un organigramme de communications, (figure 7), on voit qu'à tous les stades du traitement, l'information subit une adaptation au mode de transmission envisagé, mais aussi et surtout au mode d'acquisition prévu.

Pour le moment, ce processus relève de l'éthique humaine et non de la machine.

10.3. Finalement, nous devons être conscients que l'informatisation de la société aura pour notre civilisation des répercussions aussi fondamentales que l'apparition de l'écriture il y a près de 50 siècles.

La saisie, le traitement et la transmission de toutes les informations du globe, de quelque nature qu'elles soient, en temps réel, nous conduiront vers une modification du comportement de l'homme et des hommes, qui ne peut aboutir qu'à un nouveau modèle de civilisation.

Sera-t-elle meilleure ou pire que la nôtre ? Souhaitons que l'homme saura maîtriser son destin et défendre sa liberté et son libre arbitre.

E. M.

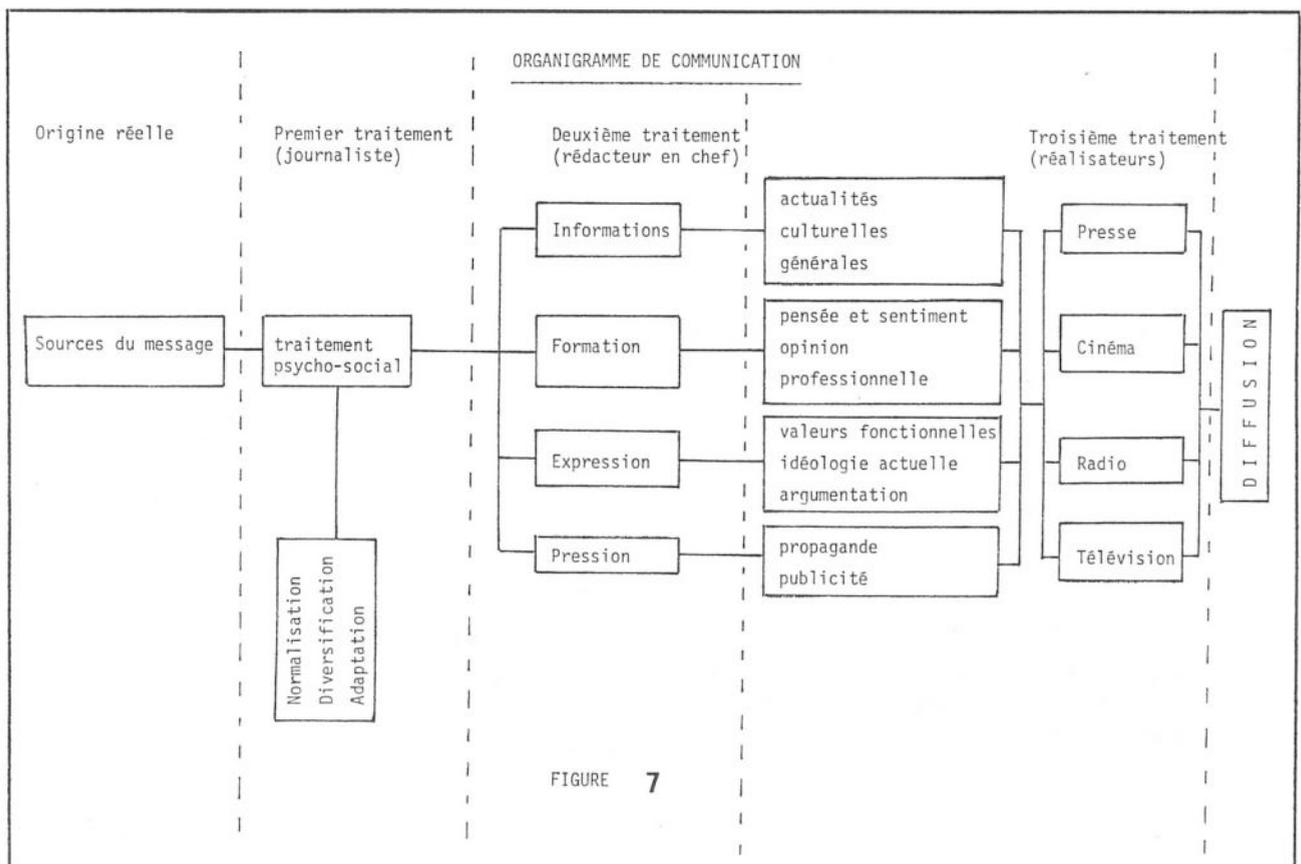


FIGURE 7



A LA SOCIÉTÉ DES ARTS Un nouveau modèle de civilisation

PRÉSENTE PAR LE PROF.
ERIC MULLER

« Nous devons être conscients que l'informatisation de la société aura pour notre civilisation des répercussions aussi fondamentales que l'apparition de l'écriture il y a près de cinquante siècles ».

La saisie, le traitement et la transmission de toutes les informations du globe, de quelque nature qu'elles soient, en temps réel, nous conduiront vers une modification du comportement des hommes, et de l'homme, modification qui aboutira nécessairement à un nouveau modèle de civilisation. Sera-t-elle meilleure, ou pire que la nôtre ? On doit seulement souhaiter que l'homme saura maîtriser son destin et défendre sa liberté et son libre arbitre ».

Telle a été la conclusion de la magistrale conférence donnée lundi, en l'Athénée, par le professeur Eric Muller, de Berne, sous les auspices de la Classe de l'Agriculture et de l'Art de Vivre.

LA REVOLUTION DES COMMUNICATIONS

Il n'y a guère plus de cinquante ans que des communications téléphoniques ont été établies entre l'ancien et le nouveau continent. La première communication radio-électrique a eu lieu en 1927 entre l'Amérique et l'Europe. En 1956, le premier câble transatlantique a été immergé entre l'Ecosse et le Canada. Mais, en 1962, Telstar, le premier satellite de communications, a été lancé. Aujourd'hui, ce système est de loin le plus avantageux, du point de vue fiabilité, mais aussi sécurité et prix.

Le monde compte aujourd'hui environ 400 millions d'appareils de téléphone, dont 175 millions en Amérique du Nord, 105 millions en Europe, 40 millions en Asie (dont la moitié au seul Japon) et 14 millions en URSS. Au cours des cinq dernières années, le nombre des communications intercontinentales a doublé et cette évolution paraît irréversible. Voilà pourquoi l'Europe, jusqu'ici dépendant de la technologie américaine, s'efforce de mettre sur orbite ses propres satellites de communication et, pour cela, de réaliser son propre lanceur : Ariane.

La démographie galopante, l'industrialisation de tous les secteurs d'activité humaine et la recherche scientifique ont fait que les besoins en communications et télécommunications ont pris des proportions gigantesques au cours des derniers vingt ans. En fait, aujourd'hui, tout ce qui se passe sur notre globe peut pratiquement être saisi en temps réel. Sur des photos prises de 35 000 km d'altitude, et ensuite agrandies à volonté, on peut nettement distinguer un camion, un homme. Grâce aux télétransmissions, l'informatique va de plus en plus envahir toutes les activités humaines. L'homme risque, s'il n'y prend garde, d'être pris en charge par une machine capable de l'écraser.

Bien avant l'an 2000, grâce à de nouveaux modes de modulation, les vitesses de transmission seront augmentées au point que, dans une imprimerie moderne, on en arrivera à 10 000 lignes-minute, par faisceaux laser ; et l'affichage passera à 50 000 lignes-minute sur visualisation panoramique. Grâce au balayage optoélectronique, le temps d'accès aux données des mémoires — holographiques, à plasma et bulles magnétiques — sera diminué en même temps que sa capacité sera augmentée. Enfin, la surminiaturisation des circuits sera décuplée par l'application de nouveaux circuits à large échelle et à plusieurs niveaux, présentant jusqu'à un

million de fonctions par centimètre carré.

L'ORDINATEUR PEUT-IL SUPPLÉER AU CERVEAU HUMAIN ?

Le professeur Muller a donné le frisson à ses auditeurs en opposant les qualités du cerveau humain à celles d'un ordinateur. Dans de nombreux domaines, notre pauvre matière grise, malgré ses milliards de neurones, est cent mille fois inférieure à une machine, du point de vue du temps de réaction ; un million de fois inférieures en ce qui concerne la vitesse d'accès et celle de transfert et dix fois inférieure encore, en ce qui concerne la capacité de stockage. Mais dans tous les autres domaines, le cerveau humain est supérieur : fiabilité, filtrage, interconnexion et même sur le plan de la sécurité contre les défaillances. Enfin, la gam-

me de problèmes pouvant être traités est strictement limitée dans un ordinateur, alors qu'elle est illimitée dans le cerveau humain et l'intelligence est excellente chez l'homme alors qu'elle est plus faible dans la machine.

Cette conférence, claire et stimulante, a été complétée par un film d'animation remarquable sur le « Spacelab », ou laboratoire de l'espace, actuellement en construction avec la participation de la Suisse.

Le prof. Muller est non seulement un brillant orateur. Il a le rare talent de savoir mettre à la portée de chacun (ou presque) les données en apparence les plus compliquées. Mais que dire du fait qu'il se soit déplacé tout exprès de Berne à Genève, qu'il ait installé lui-même tous ses appareils à l'Athénée, qu'il soit rentré chez lui en pleine nuit, pour se trouver devant une salle des Abeilles à moitié vide ? Heureusement, la qualité des membres présents — on l'a remarqué à la pertinence des questions posées — suppléait à la quantité. Mais il y a dans la léthargie des membres de la Société des arts de quoi décourager les meilleures volontés.

L.

Télécommunication et informatique : quel malaise ?

Une conférence du professeur Eric Muller en la salle des Abeilles

Les ordinateurs, les télécommunications et l'informatique se développent d'une manière explosive. La mise en œuvre de ces systèmes, travaillant généralement en temps réel, tisse autour du monde une toile d'araignée dans laquelle l'individu craint de perdre son identité et ses motivations vitales, en raison d'une transparence qui le met à nu. N'est-ce pas une des raisons du malaise de notre société ?

Telle était la question posée au professeur Eric Muller, de Berne, par le président, Paul A. Ladame, de la Société des arts, classe de l'agriculture, réunie en la salle des Abeilles du palais de l'Athénée.

La réponse reste ambiguë, par la force des choses, répond le professeur Muller, au cours de son magistral exposé qui retrace l'évolution des télécommunications. « Lorsqu'on songe que ce n'est qu'en 1927 que fut posé le premier câble sous-marin entre l'Europe et l'Amérique du Nord, à titre expérimental et donnant de mauvais résultats, on peut imaginer depuis lors le chemin parcouru. » Aujourd'hui c'est le règne de « Telstar IV » avec 12.000 canaux. Aujourd'hui toujours, nous avons à disposition environ 42.000 canaux et, en l'an 2000, nous en disposerons de 120.000.

Aux Etats-Unis, par habitant et par an, 1000 télécommunications ; en France, 150 ; en Suisse un peu plus. En 1980, nous disposons sur la terre d'environ 400 millions de postes de téléphone. Combien en l'an 2000 ? De même avec tous les autres moyens de communication tels

que télex, transmissions de textes et d'images.

D'autre part, l'informatique fait des bonds aussi prodigieux dont les profanes n'ont qu'une idée approximative. Dans tous les domaines — bureaux, médecine, météorologie, mémoires, etc. — l'informatique prend une place primordiale. Et cela implique pour demain des applications aujourd'hui encore insoupçonnées telles que, par exemple, la création de nouveaux corps.

Et l'homme ?

Alors l'homme dans tout cela, n'a-t-il pas le droit d'être pris de vertige ? « Il est clair, devait dire M. Muller, que l'informatique et les télécommunications auront des répercussions aussi fondamentales que celles de l'invention naguère de l'écriture. »

Pourtant le conférencier reste optimiste. Pour deux raisons. La première étant que l'homme, en principe, restera toujours maître (supérieur) de la machine, puisque c'est lui qui l'informe. La seconde est que, devant la surinformation qui s'en dégagera, l'homme sera amené à faire des choix. « De toute façon, devait-il conclure, ces recherches sont désormais irréversibles, et il faudra que l'homme soit attentif à ne pas se laisser envahir. D'autre part, il faudra éduquer la jeunesse dans ce sens-là. »

Inquiets tout de même...

Oui, mais voilà, et c'est ce que soustendaient certaines questions, lors du débat qui a suivi, on a le droit d'être tout de même inquiet car l'homme, celui d'aujourd'hui comme celui de demain, sera-t-il capable, précisément, de faire ses propres choix, en raison même des difficultés à saisir toutes ces techniques et ces technologies ?

P. K.



TRIBUNE, 24/4/80

◀ COURRIER, 26/4/80



Tribune de Genève du mardi 29 avril 1980

Page 13

Notre patrimoine est aussi industriel

On nous offre trop de richesses... il nous faut des locaux pour les déposer

nous dit le président de l'API, M. Marc-A. Barblan

En général, les quêtes sont difficiles! Mais pour l'API (association pour le patrimoine industriel) les dons affluent. Ils sont même surabondants: machines, outils, documents. Tous précieux, tous représentatifs d'un métier, d'une époque, d'une évolution.

M. Marc-A. Barblan, président de l'API, ainsi que les membres de son comité, cherchent maintenant assidûment des locaux assez vastes pour entreposer tous ces trésors, en attendant de pouvoir un jour les exposer pour le public. Et il faudrait aussi, si possible, un petit atelier près de ces locaux, où s'effectueraient quelques réparations et travaux d'entretien.

Le dernier «sauvetage»...

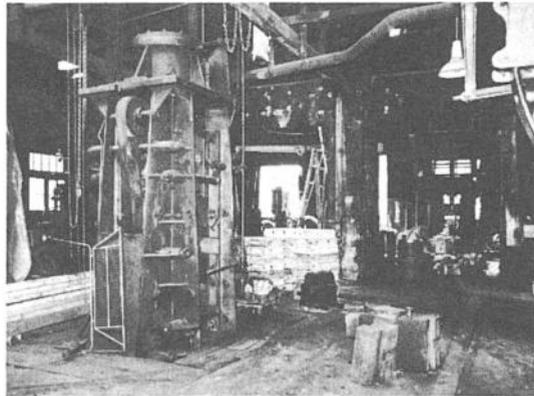
Le dernier sauvetage entrepris n'a pas abouti à ce que l'on espérait. Mais ce n'est pas non plus un échec. Son histoire illustre bien le but de l'API. Il s'agissait d'un palan de 40 tonnes, sorti des ateliers Jonneret vers 1918, installé à l'ancienne usine hydro-électrique de Chèvres, au bord du Rhône.

Ce palan, conçu spécialement, servait à déplacer les transformateurs à l'intérieur du vaste édifice. Le bâtiment, après avoir été désaffecté, avait servi de dépôt pour les décors du Grand Théâtre. Puis il devait être démolé.

L'API fut informée. Elle se rendit sur place, examina la situation. Il s'avéra impossible de démonter le palan, car il était trop solidement scellé dans les murs. Alors, avec la collaboration du service audiovisuel de l'école d'architecture, on le photographia, on le filma sous tous ses angles. Ainsi, il reste une documentation très complète sur ce vénérable instrument.



L'ancienne biscuiterie de Villereuse



Une des presses – ce n'est pas la plus grosse! – de l'ancienne taillanderie Pinget.

A droite: les poignées de commande du palan de Chèvres. (Photo API).



Aujourd'hui, le bâtiment est démolé, le treuil aussi. A la place s'élèvera la station d'épuration de la commune de Vernier et de l'usine Givaudan. Rappelons un souvenir pittoresque: les poignées de commande du palan portaient les noms de Salève et de Jura, pour indiquer le sens dans lequel on voulait le faire mouvoir!

D'autres opérations de sauvetage sont en cours. Beaucoup de gens ont pris conscience de la nécessité de sauver des machines et des outils qui ont contribué à notre essor économique, ou qui ont simplement participé à notre vie quotidienne.

Du beau matériel ancien

Rappelons le sauvetage de la biscuiterie de Villereuse, d'un peu de matériel des forges Pinget à Carouge, la dernière taillanderie du pays. Une grosse presse de cet établissement qui se ferma l'an dernier est installée devant la nouvelle Migros de Carouge, sur un espace qui s'appelle désormais la place de la Taillanderie. Citons enfin une fondeuse monotype encore en bon état de marche, offerte par la Tribune de Genève, à

l'heure où s'achève la conversion à l'électronique.

L'API n'achète pas les anciennes machines et outils. Elle les sauve de la destruction, il est donc parfaitement normal qu'on les lui donne. Et les objets ne constituent, comme nous le dit M. Marc-A. Barblan, que «la partie visible de l'iceberg».

Reconstituer la «biographie» de la machine

Autour d'une machine, on tente de reconstituer tout le contexte: documentation sur l'invention, sur l'utilisation, sur le fonctionnement. On cherche les gens qui ont utilisé autrefois ces machines, pour recueillir leur témoignage. On note, on enregistre, on crée un dossier pour chaque pièce.

Il s'agit là d'un énorme travail «d'ethnographie industrielle», d'une étude en profondeur de notre «culture technique». L'objectif à long terme est certes la création d'un musée technique romand, mais il s'agit dès maintenant d'amener nos contemporains – quelle que soit leur formation – à intégrer dans leur mémoire cet aspect de notre culture. Afin qu'il n'y ait pas une «rupture», demain, dans l'histoire de notre développement industriel.

De nombreuses personnes consacrent déjà tous leurs loisirs à l'API, sous l'égide de la Société des arts. Ce sont des enthousiastes, mais aussi des gens compétents, qui œuvrent avec méthode. Pour leur plaisir d'aujourd'hui, pour le nôtre de demain. Et pour que se conserve un souvenir complet et vivant de méthodes de travail en constante évolution.

Et déjà se dégage une notion qui sera encore développée: la part originale prise par la Suisse romande dans le développement industriel du pays. Elle est beaucoup plus importante qu'on ne le pense généralement...

Jean-Claude MAYOR.



Patek Philippe.
Parce qu'au sommet, il n'y a de place
que pour un nom.