

La Jaune et la Rouge

DÉCEMBRE 1986 / N° 420 / 50 F



STRATÉGIE
D'ENTREPRISE

The Boston Consulting Group

LEADER DU CONSEIL EN STRATEGIE

***RECHERCHE DES COLLABORATEURS AYANT L'AMBITION ET
LES CAPACITES D'INFLUENCER LA POLITIQUE DES GRANDES
ENTREPRISES.***

***Prière d'adresser votre candidature à
Jacques Garaïalde (X 76)
The Boston Consulting Group
4, rue d'Aguesseau - 75008 PARIS***

Un des premiers groupes de conseil en stratégie dans le monde

STRATEGIC PLANNING ASSOCIATES

**Recherche pour sa très forte croissance en Europe
des candidats de haut niveau**

Écrire à :

M. Paul-André RABATE (X72)

1 Grosvenor Place

LONDON SW 1X 7 HJ

Tel. : 44-1 235.54.44

Washington

Londres

Genève

Singapour

“La qualité d'un défi
dépend de celui
qui le lance” *

*Renault



Entrevoir la victoire, c'est oser fixer la barre très haut ; en concevant de nouvelles voitures plus belles, plus sûres, plus confortables et en élaborant de nouvelles techniques plus évoluées, plus fiables, plus performantes.

Pour cela, il faut s'impliquer beaucoup pour maîtriser les coûts, optimiser les investissements, améliorer les moyens de production afin d'innover et de maintenir notre effort de modernisation. Victoire sur le temps en conservant notre avance technologique, victoire dans le temps en étoffant régulièrement notre gamme de produits.

Renault, c'est aujourd'hui, tous ces ingénieurs qui étudient et produisent, des hommes et des femmes à l'image de leur entreprise et du formidable challenge qui l'anime.

Direction du Personnel Ingénieurs et Cadres : 12, place Bir-Hakeim, 92109 Boulogne-Billancourt.

RENAULT

Le défi Renault c'est d'abord défier les battants.

TELESIS

Paris
Munich
Providence (USA)
Sydney-Melbourne (P.C.E.K.)
Tokyo (C.D.I.)

Conseil en stratégie, Politique industrielle

Depuis notre création en 1979 nous avons aidé les dirigeants de certains des plus grands groupes européens et américains à définir et à mettre en œuvre des orientations stratégiques majeures.

Nous avons également développé une expérience unique de conseil en politique industrielle à l'intention de gouvernements et d'organisations internationales.

Avec nos associés américains et australiens nous regroupons près d'une centaine de professionnels de haut niveau.

En Europe l'équipe Telesis, comprenant 10 nationalités et se développant rapidement (plus de 30 % de croissance annuelle), recherche en permanence de nouveaux membres animés d'un réel esprit d'entreprise et capables d'opérer dans un environnement résolument international.

57, boulevard de Montmorency - 75016 PARIS

STRATÉGIE

ACCOMPAGNEMENT HUMAIN de la **MUTATION INDUSTRIELLE**

RECHERCHE et SELECTION de CADRES

GESTION INDUSTRIELLE et **PRODUCTIQUE**

PRODUCTIVITÉ et MAINTENANCE

FLUX MATIÈRE et **LOGISTIQUE**

ORGANISATION et SYSTÈME d'INFORMATION

COERT
consultants

65, avenue Kléber - 75116 PARIS - Tél. : (1) 45.53.37.30 - Télex : 250303 Public Paris

92, avenue de Flandres - 59290 WASQUEHAL - Tél. : 20.89.89.62

4, rue de Sarrelouis - 67000 STRASBOURG - Tél. : 88.22.22.20

"Le Lyonnais" - 21, boulevard Vivier-Merle - 69003 LYON - Tél. : 78.53.71.33

En couverture :

« *French Kiss* », participant à l'*America Cup*, la plus stratégique des courses à la voile.

Photo C. FEVRIER/SEA AND SEE.

La Jaune et la Rouge
N 420 - Décembre 1986
Revue mensuelle de la Société amicale des anciens élèves de l'École polytechnique
5, rue Descartes, 75005 Paris
Tél. : 46.33.74.25.

Directeur de la publication : Henri Martre (47)
Rédacteur en chef : Jean-Pierre Callot (31)
Secrétaire de rédaction : Michèle Lacroix

Prix du numéro : 12 F

Numéro spécial : 50 F

Abonnement : France 150 F - étranger : 180 F.

Membres de l'association : 75 incluse : 50 F -

76 à 79 : 37,50 F - 80 à 82 : 25 F.

Bureau des carrières : 12, rue de Poitiers,
75007 Paris. Tél. : 45.48.41.94.

Autres annonces : 5, rue Descartes,
75005 Paris. Tél. : 46.33.74.25.

Éditeur : Société amicale des anciens élèves de l'École polytechnique.

Publicité : Ofersop, M. Baratta, 8, bd Montmartre,
75009 Paris. Tél. : 48.24.93.39.

Fabrication : Éditions de l'Aulne
25, rue de la Reynie, 75001 Paris.

Composition APS

Impression Intergraphie

Commission paritaire n° 65 147

Tirage 13 550



SOMMAIRE

7 *Courrier*

11 *Bibliographie*

22 **VIE DE L'ÉCOLE**

LA STRATÉGIE INDUSTRIELLE

25 *La stratégie industrielle : cela n'existe pas...*

Jean LATIZEAU (72)

31 *Les nouvelles approches de la stratégie industrielle*

Gérard DE LA FORTELLE et Gilbert MILAN

33 *Innovation en stratégie*

Olivier JACOUT, Raoul BARRE DE SAINT-VENANT (73)

37 *L'avantage stratégique*

Philippe KAAS (71)

47 *Les nouvelles techniques dans l'industrie : mirage ou nécessité ?*

Jérôme LENOIR (67)

55 *Stratégie et technologies*

Jacques TASSEL, François CHAVALDRET (68),
Jacques JOUVEN (62), Hubert LEVY-LAMBERT (53),
Gilles MOUTET (63)

59 *La stratégie est un art tout d'exécution*

Bernard GEFFROY (56)

LIBRES PROPOS

63 *L'information peut-elle être l'objet d'une science ?*

Jacques OSWALD (41)

67 *Réflexions risquées sur le fondement expérimental des mathématiques*

Gabriel PERIN (37)

75 VIE DE L'ASSOCIATION

79 *Bureau des carrières*

83 *Autres annonces*

Ce présent numéro comporte un encart de quatre pages (de la page 41 à la page 44).

Pensez IA, pensez Inference ART.

POINTS DE VUE

Recours à des mondes hypothétiques permettant génération, représentation et évaluation d'alternatives. Modélisation de situations dépendant du temps.

COMPILATION DE RÈGLES

Permettant la rapidité d'exécution adaptée aux applications Temps Réel.

CHAÎNAGE AVANT ET ARRIÈRE

Flexibilité de la base de règles favorisant la saisie de l'expertise humaine, un même moteur d'inférence permettant à la fois le raisonnement inductif et déductif.

SCHÉMAS

Structure de données permettant une véritable programmation orientée objets.

ENVIRONNEMENT DE DÉVELOPPEMENT INTERACTIF

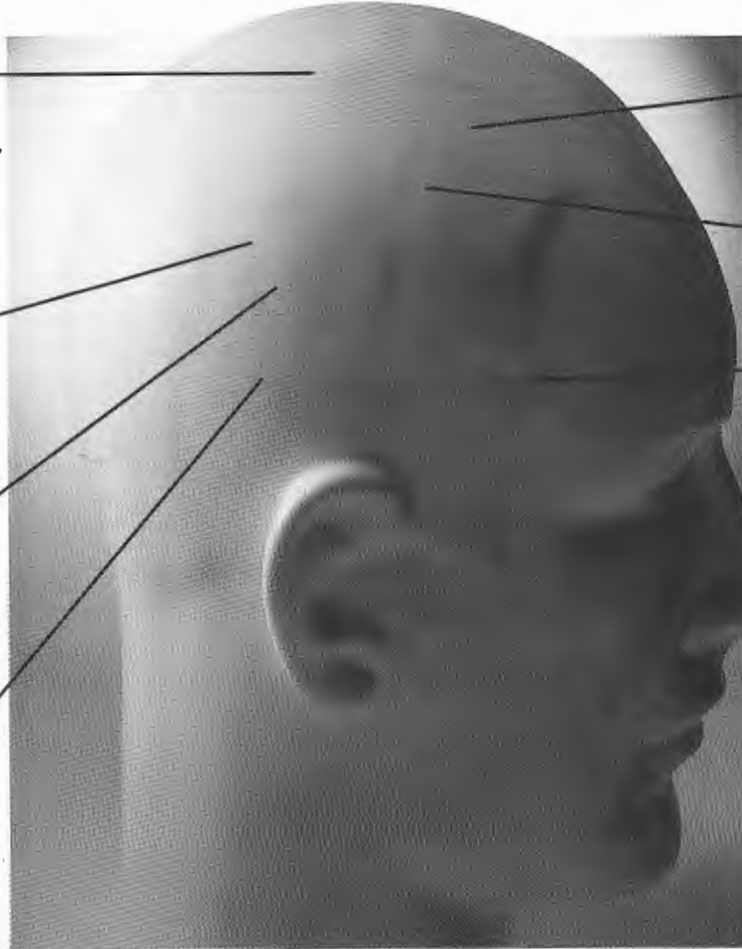
Pour la conception et la mise au point.

OPPORTUNISME

Sélection par un filtre optimisé des règles les plus pertinentes à la situation instantanée.

JUGEMENT

Restriction du champ d'investigation par la validation d'une hypothèse et l'élimination automatique des points de vue incompatibles.



Vous faites le pari de l'Intelligence Artificielle.

De grandes compagnies européennes et américaines l'ont déjà gagné avec Inference ART.

L'environnement de développement de systèmes-experts Inference ART est utilisé dans les secteurs industriel, financier, médical, de la recherche et des services.

Sa puissance et ses performances sont la garantie du succès de vos applications. Et vous assurent de remporter votre pari.

La distribution et le support d'Inference ART sont assurés en France et en Suisse par SYSECA.

(Inference ART est une marque déposée de Inference Corporation.)

GROUPE SYSECA :

Distribution ART
315, Bureaux de la Colline
92213 ST-CLOUD CEDEX
Tél. (1) 46.02.70.47
Télex : 260 045 (F)
C.Pestre (73)



- **RESEARCH INTERNATIONAL**

Le premier groupe mondial d'études marketing AD'HOC
(études sur mesures calibrées à vos besoins).

- **SECED - RESEARCH INTERNATIONAL**

Le premier institut français d'études marketing AD'HOC.

- **SECED - INDUSTRIES**

Le département d'études industrielles de
SECED - RESEARCH INTERNATIONAL qui réalise
en Europe, en Amérique du Nord et du Sud, au Moyen-Orient,
en Asie et en Afrique :

**DES ÉTUDES DE MARKETING
POUR VOS STRATÉGIES INDUSTRIELLES.**

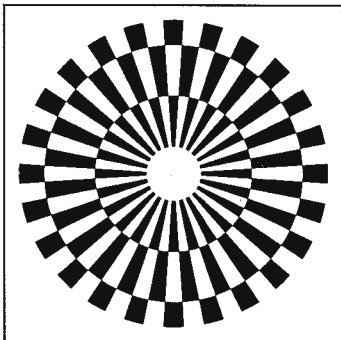
Appeler B. MARTIN - ONRAET ou votre contact habituel à :

SECED-INDUSTRIES - Téléphone : (1) 45.84.15.25

72, rue Regnault - 75640 PARIS cedex 13

Télex : 200235 PARIS - Télécopieur : (1) 45.85.65.18





**COMPAGNIE
GÉNÉRALE
DE CHAUFFE**

**LE PARTENAIRE
DE CONFIANCE**

**SIÈGE SOCIAL
ET DIRECTION
GÉNÉRALE**

37, avenue du Maréchal
de Lattre-de-Tassigny
59350 SAINT-ANDRÉ
☎ 20.55.12.12

**DIRECTION DU
DÉVELOPPEMENT**

118-120, rue de Rivoli
75001 PARIS
☎ 45.08.16.43

COURRIER

**Lettre au général CHAVANAT,
directeur général de
l'École polytechnique**

Mon Général,

Je tiens à vous remercier et vous féliciter pour l'article que vous venez de publier dans *La Jaune et la Rouge*. Vous y faites preuve d'une érudition du meilleur aloi sur le passé de l'École et ses richesses muséographiques, et vos projets pour l'installation de ces souvenirs dans les locaux de Palaiseau m'apparaissent fort judicieux.

Vous avez raison de vouloir faire revivre l'identité polytechnicienne et la faire partager aux plus jeunes. Pour ma part, j'ai gardé des deux ans passés sur la Montagne Sainte-Geneviève des marques profondes et bénéfiques. Les bâtiments chargés d'histoire, les couloirs compliqués, les amphithéâtres décorés de noms d'anciens, les boiseries et les gravures nous parlaient comme parle une vieille maison de famille. La vie commune en casert créait des liens fraternels, toujours vivants trente ans après, qui s'étendaient au reste de la promotion et même à quelques anciens et à quelques conscrits.

Chacun trouve toujours que l'année de ses vingt ans était belle, mais j'ai des raisons moins sentimentales d'encourager vos efforts. Enseignant depuis 1963 à l'École des mines, je reçois parmi mes élèves d'anciens polytechniciens, ingénieurs du corps des mines et ingénieurs civils. J'ai donc vu les effets du déménagement à Palaiseau ; ils furent très visibles et, je dois le dire, négatifs. Les jeunes polytechniciens ne se connaissent guère et ils n'ont plus de langage à eux. Les fortes traditions de la Taupie et la qualité du recrutement ont fait que leur valeur intellectuelle n'a pas fléchi, mais ils ont perdu l'essentiel de ce qui

m'avait charmé quand j'avais leur âge.

Depuis trois ou quatre ans, toutefois, je les trouve un peu moins moroses. Sans doute une certaine vitalité a-t-elle fini par pousser timidement entre les dalles de béton de Palaiseau, mais cela n'a pas grand rapport avec le passé et les traditions de l'École.

Je crois l'esprit de corps, dans la vie civile comme dans la vie militaire, une excellente chose, s'il est ressenti comme une source de devoirs plus qu'une source de droits. A une époque où l'idée de culture d'entreprise connaît une faveur croissante comme facteur d'efficacité économique, affermir la culture polytechnicienne m'apparaît comme un objectif conforme aux intérêts de la Nation.

Peut-être ne faut-il pas s'en tenir aux mesures que vous envisagez. Je m'entretenais récemment de ces problèmes avec le romancier et poète Saint-Gil (Philippe Gillet X43), et il me faisait observer combien il est regrettable que les élèves actuels n'aient aucune occasion de connaître les pages glorieuses du passé de l'École. Il devrait être possible de trouver des façons attrayantes et modernes de leur en parler.

Mais il est une mesure plus ambitieuse encore, et qui me paraît un complément idéal à vos projets : redonner une vie polytechnicienne au site de la Montagne Sainte-Geneviève. Réaménagé avec goût, situé dans un des plus beaux paysages urbains qui soit et au cœur de la vie intellectuelle du pays, ce site pourrait accueillir des activités de formation continue et des rencontres savantes placées sous l'égide de l'École. A une époque où tout ingénieur est condamné à s'instruire durant toute sa carrière, la Montagne Sainte-Geneviève, qui reste l'adresse de l'École pour la grande majorité

des polytechniciens vivants, pourrait retrouver sous une autre forme sa vocation, tandis que les plus jeunes bénéficieraient des commodités de l'implantation de Palaiseau mais ils y seraient invités, grâce à vos efforts, à garder sans cesse présente à l'esprit la demeure traditionnelle.

Veillez agréer, Mon Général, l'assurance de ma haute considération.

Claude Riveline (56)

Les mots

Depuis longtemps déjà, je vous suis, au sens le meilleur du mot. Ce n'est pas un de vos textes qui est ici en question, mais celui d'Henri Faugère (1932), qui me reconforte d'ailleurs, sans aller jusqu'au soulagement total.

« Handicapé », au lieu de « infirme », comment avons-nous pu en venir là ?

Toute image simple est toutefois la bienvenue pour moi, y compris « feu vert » ou même « sommet » ; à condition, cependant, d'éviter les monstres résultant du télescopage de deux images.

La Jaune et la Rouge est-elle absolument sans reproches ? Bien souvent, il y est question des « technologies » au lieu des « techniques ». La *technologie*, c'est la science des techniques ; seulement, le mot fait plus riche dans la bouche. En outre, la déformation vient de l'américain...

Lisant de nombreux ouvrages économiques pour mes *Notes de lecture* du *Monde*, je constate que les mieux rédigés sont plutôt ceux des pays d'Afrique francophone, bien qu'ils épousent maintenant les néo-barbarismes de la métropole.

Le Haut Commissariat de la Langue Française, dont je fais partie, n'a malheureusement guère accès à la télévision. Il faudrait, il est vrai, satisfaire la double condition « plaire et éclairer », si souvent oubliée (en dehors de la publicité, qui, elle, poursuit le double objectif, vital pour elle). Espérons, espérons.

Alfred Sauvy (20S)

Les équations de la bicyclette

L'information sur « les équations de la bicyclette » parue dans *La Jaune et la Rouge* d'août-septembre 86, page 16, a immédiatement évoqué en moi des souvenirs de jeunesse.

Vous connaissez sans doute « l'idée fixe du savant Cosinus », de Christophe. On y apprend au VII^e chant que Zéphyrin Brioché (alias Cosinus, polytechnicien professeur d'astronomie

théorique à l'école des tabacs et télégraphes) est l'auteur d'un grand mémoire sur l'équilibre des corps en mouvement, couronné par l'Institut somnifère de Saint-Rémy sur D (Somme inférieure). Cela lui permet de proclamer (au VIII^e chant) « Je roule, donc je ne dois pas tomber ! » en s'effondrant, les quatre fers en l'air, dès sa première leçon de bicyclette.

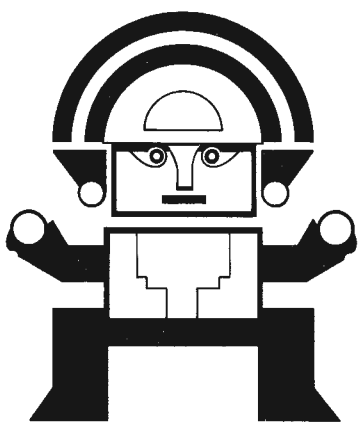
J'ignore si Carvallo s'était adonné, comme Genzling (voir la page 13) à la pratique approfondie de la bicyclette. Mais il semble clair que Christophe était fort bien renseigné sur les travaux de Carvallo à l'époque (1890-1895) où il dessinait

(car c'est un ancêtre de la B.D.) son « Cosinus ». Est-ce Carvallo seul qui lui a servi de modèle ? Il faudrait étayer cette hypothèse par d'autres indices.

Les approches théoriques pour l'amélioration de la bicyclette n'ont pas perdu leur actualité. L'Institut de recherche des Transports (maintenant INRETS) a financé en 1980 un contrat de recherche sur ce sujet, dans le cadre de l'Action thématique programmée « Sécurité du véhicule ». S'il y a bécane et bécane, des informaticiens savent mettre la leur au service de la petite reine.

J. Moreau de Saint-Martin (56)

Systemes Experts
d' AUDIT-DIAGNOSTIC
de votre ORGANISATION ADMINISTRATIVE
de votre INFORMATIQUE, de vos APPLICATIONS



NOOTEC

LES TECHNIQUES DE LA CONNAISSANCE

Contactez : Jacques PILLEBOUT
Tél. (1) 46 03 28 80
116, rue d'Aguesseau - 92100 BOULOGNE

S ystème d' A nalyse des F lux d' I nformations	schémas directeurs pour PME
--	---

IMP. S.I.C.I. 92100 BOULOGNE

MARS & CO

- *nous sommes une entreprise de conseil spécialisée en réflexion stratégique.*
- *nous nous impliquons dans la mise en œuvre de nos recommandations.*
- *dès notre fondation à Paris en 1979, nous avons choisi de ne travailler que pour un certain nombre de grandes entreprises internationales avec lesquelles nous développons des relations à long terme.*
- *ni à Paris, ni à New York, ni à Londres nous ne sommes suffisamment nombreux pour assurer notre développement.*
- *si vous désirez rejoindre notre équipe, contactez notre Direction des Ressources Humaines au 122 boulevard Exelmans 75016 Paris.*

BIBLIOGRAPHIE

Nous avons déjà publié dans notre numéro de novembre, une remarquable analyse du livre de Jacques Oswald dû à l'ingénieur général Pierre Naslin.

Contrairement à nos habitudes, nous en publions une deuxième, non moins remarquable, signée de M.D. Indjoudjian.

Pourquoi ? Parce que le livre de J. Oswald est très important et qu'il nous paraît souhaitable qu'il soit lu par un grand nombre de camarades. Mais, pour les non informaticiens c'est un livre difficile. Nous espérons que les commentaires des deux spécialistes éminents que sont Naslin et Indjoudjian permettront aux non-initiés de surmonter les quelques difficultés que l'auteur n'a pu éviter, malgré la clarté de sa pensée et la pureté de son style.

La rédaction de la J.R.



Théorie de l'information

ou analyse diacritique des systèmes

Jacques Oswald (41)

Paris - Masson - 1986

Qu'il me soit permis en préambule à la récitation du livre de Jacques Oswald d'évoquer un souvenir personnel. Jeune ingénieur au corps des télécommunications, j'ai eu en 1948 à traduire pour le C.N.E.T. le grand mémoire de Claude Shannon, alors chercheur aux « Bell Laboratories », qui venait de paraître en deux livraisons du « Bell System Technical Journal ». C'est l'un de mes grands souvenirs intellectuels, tant cette approche neuve et profonde des problèmes fondamentaux des télécommunications m'avait enthousiasmé. J'avais pressenti qu'une telle théorie allait avoir une grande influence sur l'évolution des techniques de télécommunication. Je crois qu'en effet cela a été le cas et pas seulement en matière de méthodologie, mais même de technologie : il me paraît clair qu'au moins indirectement la théorie de Shannon a favorisé et hâté l'adoption des systèmes de transmission par impulsions. Il est vrai que ceux-ci n'auraient pu prendre l'importance énorme que l'on sait sans l'avènement — et le développement sans précédent dans l'histoire des techniques — des semi-conducteurs et des circuits intégrés. Or c'est la même année que trois

autres chercheurs des Bell Laboratories ont reçu le prix Nobel de physique pour leurs découvertes fondamentales sur les « transistors » !

Paradoxalement, le fait que la théorie de Shannon (exposée en 1948 dans son mémoire de 75 pages) ait été la Minerve sortie tout armée du crâne de Jupiter n'a pas été sans inconvénients. L'engouement a été trop rapide pour une théorie qui était exposée avec un talent peut-être trop grand et pouvait paraître presque achevée à certains lecteurs plus intéressés par le dernier cri de la mode — comme l'écrit G. Battail dans la préface du livre de J. Oswald — que par une réflexion en profondeur. C'est à celle-ci que convie notre auteur et, si je ne craignais pas l'accumulation des métaphores, je dirais que J. Oswald est un Pygmalion cherchant à donner les caractéristiques d'un adulte, avec son autonomie et ses imperfections, à une femme de trente ans dont la forte personnalité du père aurait gêné l'émancipation.

C'est ainsi que l'auteur, sans faire table rase des travaux de Shannon et de ses continuateurs, a repris avec rigueur et sérénité les divers concepts et définitions et a reconstruit la théorie, souvent avec d'intéressantes extensions, en précisant avec beaucoup de soin la signification et les limites de validité des principaux résultats. Ce faisant il a

tenu à s'affranchir souvent de la terminologie classique : c'est ainsi qu'il préfère le terme de « densité diacritique » à celui utilisé le plus souvent depuis Shannon d'entropie. Même ceux des lecteurs qui ne retiendront pas toutes les options et interprétations de l'auteur seront frappés par leur netteté et celle-ci les obligera à un effort d'approfondissement très enrichissant. A cet égard on peut souligner le souci de J. Oswald d'éviter les assimilations hâtives qu'entraîne souvent une analogie, alors même que cette dernière peut n'être que formelle.

Par exemple l'analogie est-elle seulement formelle entre l'entropie de la thermodynamique (statistique) et l'entropie de Shannon ? J. Oswald souligne qu'en tout cas elles sont d'ordres différents et c'est ce qu'ont perdu de vue bon nombre de ceux qui ont cherché depuis plus de trente ans à appliquer la théorie de Shannon à des phénomènes biologiques par exemple. Selon moi la reconnaissance nécessaire d'une telle distinction n'est pas la négation de liens profonds entre les deux concepts et il faut se garder de formuler la question — et a fortiori la réponse — en termes trop généraux, mais analyser dans chaque application envisagée l'adéquation de tel ou tel concept à la nature, physique par exemple, du problème considéré.

Sans chercher à faire de ce gros livre un résumé tant soit peu exhaustif, nous allons souligner quelques-unes des caractéristiques intéressantes que présentent ses chapitres successifs.

Première partie

Sont introduites les notions simples, mais peu employées par les auteurs précédents, de « coûts (ou dépenses) sémiotiques » d'un mot et d'un message. De même la notion de code instantané — c'est-à-dire dont les mots de longueur variable peuvent être déchiffrés sans signes conventionnels de repérage — est présentée : simple et fondamentale, elle conduit naturellement à la formation même de tels codes, puis à l'« inégalité de Kraft », en faisant apparaître celle-ci comme l'expression d'une limitation de rendement.

Le premier théorème de Shannon est exposé de façon originale et rigoureuse. De plus, bien que ce théorème exprime une propriété asymptotique, l'auteur se préoccupe aussi de ce que l'on obtient en associant à un système dont on veut représenter l'évolution un code quelconque, c'est-à-dire un langage dont les mots constituent un ensemble complet de symboles. Il est ainsi conduit à associer à un langage un polynôme caractéristique et une courbe d'efficacité, ce qui paraît nouveau et permet à la fois une interprétation et une généralisation du premier théorème de Shannon.

Deuxième partie

On y trouve une étude originale des systèmes markoviens, c'est-à-dire dont la probabilité conditionnelle de passage de l'état présent (époque t) à l'état suivant (époque $t + \tau$) ne dépend pas des états passés. L'importance pratique des systèmes markoviens est considérable dans bien des domaines, d'où l'intérêt de cette étude qui y est illustrée par celle du processus pseudo-normal, processus à la fois markovien, stationnaire et réversible — et, de plus, discret comme tant de processus rencontrés dans la pratique des télécommunications depuis le développement énorme (et combien justifié !) des systèmes à impulsions, des semi-conducteurs et des circuits intégrés.

Dans le même esprit l'auteur aborde de front la difficulté que l'on rencontre à associer une quantité d'information à un système à variation continue. Il surmonte cette difficulté en revenant à la définition fondamentale de l'information comme mesure du nombre d'états discernables du système considéré. D'où l'affirmation du principe de quantification de l'information et l'introduction d'un « échelon diacritique » du système. Les applications de ces considérations très fondamentales aux systèmes de transmission à modulation par impulsions codées (MIC) mériteraient d'être étudiées au-delà de ce que permettent les limites de l'ouvrage.

Ces considérations sont à rapprocher de celles du chapitre 12 (qui constitue à lui seul la cinquième partie du livre) où sont étudiés indépendamment de la technique des communications les rapports entre l'information et la mesure physique. Tout physicien ou ingénieur, avant de tirer des conséquences des mesures qu'il

effectue, trouvera dans ce chapitre de quoi enrichir ses réflexions.

Troisième partie

Elle prend en compte les perturbations de l'information. Grâce aux concepts et méthodes introduits avec rigueur antérieurement, elle le fait en rendant cohérents le cas d'un canal sans bruit et celui d'un canal perturbé. Disparaît ainsi une certaine incohérence (ou tout au moins une imperfection) des exposés classiques.

Quatrième partie

Elle n'est pas un traité de la détection et de la correction des erreurs, ou de l'utilisation pour ces deux opérations de codes redondants, mais elle en expose des exemples importants et ce de façon bien homogène avec les principes généraux, dont celui de la quantification de l'information. Plutôt que de multiplier des exemples qui ont fait et feront encore l'objet de nombreux ouvrages, l'auteur a préféré insister sur les liens avec les concepts fondamentaux et, tout en soulignant les limitations d'ordre essentiel, à ne pas traiter exclusivement les propriétés asymptotiques.

*
**

Exigeant vis-à-vis de lui-même, l'auteur demande un certain effort au lecteur, qu'il s'agisse ou non pour celui-ci d'une première étude de la théorie de l'information. Cet effort ne suppose ni la connaissance des techniques des communications, ni un talent mathématique particulier — les calculs n'étant nullement l'essentiel et étant toujours conduits de façon claire et explicite ; mais le goût d'aller au fond des choses, de réfléchir au bien-fondé des définitions, aux limites qu'impliquent concepts et hypothèses. Que gagnera le lecteur à cet effort — qui lui sera facilité par une propriété du langage et une qualité de style bien rares dans la littérature scientifique et technique d'aujourd'hui ? Non seulement des résultats précis, comme ceux qui en thermo-dynamique fixent les limites du possible, stimulent l'imagination et incitent à approcher ces limites, mais aussi un cadre conceptuel tendant à restaurer l'unité dans un monde où — en technique comme ailleurs — la prolifération des travaux est une menace d'éclatement et rend difficile l'indispensable vue d'ensemble.

L'Ère nucléaire

Jacques Leclercq (63)

Éditions du Chêne et Hachette - Paris - 1986

L'Ère nucléaire est un magnifique ouvrage qui raconte la formidable industrie de l'électricité née de la découverte de la fission de l'atome. La perspective de ce livre est mondialiste et historique, la progression de l'électricité nucléaire comme source nouvelle d'énergie apparaît dans le panorama des techniques et des méthodes retenues par les 26 nations qui ont développé les 370 centrales en service à ce jour.

L'apport et le rôle de chaque grande nation, les États-Unis, le Canada, le Royaume-Uni, l'Allemagne, le Japon, l'URSS... sont largement analysés. Une place particulière est donnée à la France, que sa politique industrielle a mise au deuxième rang mondial pour la puissance installée et au premier rang pour la production d'électricité d'origine nucléaire.

A travers schémas, cartes et dessins originaux, photos en provenance du monde entier, nous comprenons ce qu'est une centrale nucléaire. L'icôneographie, par sa diversité, les peintures d'artistes nous font découvrir ce monde, notre monde, sans aucune peine, mais avec un plaisir immense. Il répond enfin (et à un niveau inégalé) à ces questions que nous nous posons tous : Le monde de l'atome est-il dangereux ? Les craintes de l'opinion sont-elles justifiées ? Les centrales sont-elles fiables ? Comment est assurée la radioprotection des travailleurs et des populations ?

Après plus de dix ans au service des centrales nucléaires, Jacques Leclercq a élaboré une synthèse de ses connaissances, de ses réflexions et de sa culture. Cette synthèse, qui tient compte des apports les plus variés, est un ouvrage de référence exceptionnel autant qu'un livre d'art. À ce titre, il s'adresse non seulement à ceux qui sont directement impliqués dans la mise en œuvre de ces ouvrages parmi les plus complexes du xx^e siècle, mais, au-delà, au grand public que l'aventure nucléaire a passionné.

Jacques Leclercq dirige un service responsable de l'exploitation du parc nucléaire français. Sa doctrine est celle d'EDF. Il n'y a aucune ambiguïté à ce sujet.

Parlons coréen

Michel Malherbe (50), Olivier Tellier, Choi Jung Wha

Paris — L'Harmattan — 1986

Michel Malherbe aime le langage. Il l'avait montré en publiant en 1983 *Les angages de l'humanité*, un livre extraordinaire par l'ampleur du sujet traité, par la formidable érudition de l'auteur, par la sûreté de son information aussi, car, à ma connaissance, aucun des nombreux lecteurs n'a relevé la plus petite erreur.

Aujourd'hui, Michel Malherbe, associé à deux experts, nous propose un manuel de coréen, langue peu connue en France bien qu'elle soit parlée par plus de 60 millions de personnes, et que son pays d'origine soit en pleine expansion économique.

Ce manuel comporte une brève grammaire, qui permet de comprendre l'originalité de la langue, un vocabulaire courant englobant les domaines usuels et culturels de la langue, un lexique, des exemples.

Michel Malherbe s'est bien entendu associé à des spécialistes : Olivier Tellier qui a vécu quinze ans en Corée, et Mme Choi Jung Wha, chargée de cours à l'École supérieure d'interprètes et de traducteurs.

L'éditeur annonce la parution de livres analogues sur des langues rares ou lointaines. C'est une entreprise sympathique, comme toutes celles qui contribuent à combler des lacunes dans l'information en langue française.

J.P. Callot

Peut-on moderniser le christianisme ?

Olivier Rabut (31)

Paris — Cerf, coll. *Apologues* — 1986

L'auteur, entré dans l'Ordre dominicain en 1935, en est sorti une trentaine d'années plus tard, pour des raisons purement intellectuelles. Il a jugé qu'il ne pouvait pas rester en toute loyauté dans le catholicisme traditionnel auquel il avait voué sa jeunesse, et que d'autre part il n'était pas vraisemblable que cette religion évolue dans le sens jugé par lui souhaitable. Ses études, déjà longues et laborieuses, ont pourtant continué, malgré un mauvais état de santé. L'ouvrage actuel en est, pour le moment, le dernier mot.

O.R., jouant à fond le jeu de l'intelligence critique, renonce à toute idée de révélation, de miracle, de dogme. Mais il décèle dans les Évangiles une attitude spirituelle dont lui-même continue à vivre, et il l'expose avec une belle clarté.

Les négations initiales, sèches et presque brutales, écartent tout de suite plus d'un lecteur. D'autres au contraire (et j'en suis) seront heureux de trouver enfin quelqu'un qui s'exprime avec franchise sur des sujets controversés et parfois douloureux. Ceux-là se laisseront guider, peut-être, sur un chemin exigeant et difficile, où je dois dire que je reconnais un authentique spirituel, toujours membre de la famille chrétienne. Plus d'une fois j'ai cru voir se profiler la figure d'un Augustin, d'un Jérôme, d'un Thomas d'Aquin, d'un Jean de la Croix. O.R. les connaît sans doute mais ne les cite pas, préférant prendre toute la responsabilité de son texte. Et de fait, c'est plus honnête que de choisir ses citations.

La rédaction, brève et réduite à l'essentiel, demande une lecture attentive car le texte est très dense. Mais il n'est pas indispensable d'avoir fait des études spécialisées pour suivre intellectuellement la démarche d'O.R.

Ce livre est un grand signe de contradiction. Au lecteur de fixer sa position, de sonder son expérience, et de juger.

F. Du Buit (35)

Plainte contre X

Marc Défourneaux (57)

Coëtquidan — 1986

Tous ceux de nos camarades qui ont vécu la vie de promotion sur la Montagne Sainte-Geneviève, c'est-à-dire tous ceux des promotions antérieures à 1966 (les traditions s'étant estompées vers 1967, et le transfert ayant eu lieu en 1976), tous ceux-là, donc, liront avec une joie teintée de nostalgie la suite des récits pleins de vie et d'humour par lesquels Défourneaux illustre deux années de vie à l'École. Je souhaite que les autres, les plus jeunes le lisent aussi. Beaucoup d'entre eux ont entendu, souvent avec indifférence, quelquefois avec agacement, les discours de leurs anciens sur les vertus de la solidarité et de la vie communautaire. Ils trouveront dans ce petit livre les péripéties multiples,

parfois rocambolesques, de cette vie polytechnicienne. Ils sauront tout de cette communauté fraternelle et singulière de 500 jeunes hommes, adonnés à un travail austère, mais jamais à court de temps pour exprimer leur fantaisie, explorer l'insolite, organiser de grands jeux auxquels le commandement donnait un sens par sa sévérité même : embuscades dans les sesquis obscurs, escalades du β , commandos dans les lycées endormis, fuites dans les égoûts, « boums » dans les carrières souterraines. Après ces deux années d'adolescence heureuse, nous, les anciens, avons abordé la vie avec quelques connaissances, une grande dose d'optimisme, une provision de souvenirs qui se sont embellis à travers les vicissitudes parfois douloureuses de l'époque ; c'est pourquoi il faut nous pardonner si nous sommes quelquefois rabâcheurs. Nos jeunes camarades, eux, sortent de l'École plus savants que nous n'étions, plus mûrs, mieux préparés au choix d'une carrière. J'espère que les efforts entrepris pour améliorer la convivialité de Palaiseau leur permettront de recréer une vie de promotion et, par là, de retrouver aussi cette chaleur d'amitié qui féconde la jeunesse.

Il est temps de conclure : il faut lire le livre de Défourneaux. Mais comment se le procurer ? En écrivant à l'auteur. Hélas, il ne reste plus beaucoup des 100 exemplaires du tirage. J'espère que des initiatives permettront de renouveler celui-ci.

J.P. Callot

Les X vus de Londres

The Financial Times a publié dans son supplément du 4 octobre 1986 un long article signé de David Marsh, intitulé « Men who work to rule », et consacré aux polytechniciens.

Le président De Gaulle disait il y a vingt-cinq ans que les Français étaient ingouvernables parce que trop attachés à leurs 246 types de fromages. Pourtant, note Marsh, la France est en tête de la technique européenne dans les domaines de l'aérospatiale, de l'énergie nucléaire et des télécommunications. En revanche elle est en retard dans la lutte contre les incendies de forêt, l'aptitude à créer un habitat rural qui ne défigure pas le paysage, l'emploi de l'informatique et autres méthodes modernes dans la lutte contre le terrorisme.

Les X, auxquels Marsh attribue une place prépondérante parmi les dirigeants techniques et économiques, sont largement concernés par ces succès et ces échecs. Dans son article balancé, partisans et détracteurs, de notre École trouveront des arguments ; les uns comme les autres le liront donc avec profit, et, certainement, avec intérêt.

Probabilités de l'ingénieur

Nicolas Bouleau (65)

Paris - Hermann - 1986

Issu d'un enseignement à l'École Nationale des Ponts et Chaussées, ce manuel de probabilités s'attache à établir la jonction entre une compréhension intuitive de situations concrètes et leur modélisation, au sein d'une théorie rigoureuse, jusqu'au traitement informatique.

L'option pédagogique vise à enrichir à la fois l'enseignement de l'informatique et celui des probabilités.

Les quatre premiers chapitres développent, par la pratique, l'intuition probabiliste ; la compréhension des concepts et l'acquisition des méthodes de simulation sont facilitées par l'absence de difficultés mathématiques. Les exemples et applications ainsi acquis permettent ensuite la mise en place des outils mathématiques nécessaires pour traiter en toute rigueur les théorèmes de convergence et le calcul conditionnel. Dans ce cadre, on peut alors aborder les méthodes de calcul numérique d'espérances et d'espérances conditionnelles. L'ouvrage comprend également l'étude de sources historiques et divers approfondissements vers la recherche.

L'étudiant trouvera donc un exposé précis et complet des techniques de base où les développements et les applications s'enchaînent de manière harmonieuse avec de nombreux exercices et la présence permanente de l'outil informatique.

Ce livre s'adresse aux étudiants et enseignants des écoles d'ingénieurs et des universités dans les filières mathématiques appliquées ou informatique ainsi que économie, télécommunications ou génie civil. Il intéressera également ceux qui s'occupent de problèmes de transports, de fiabilité, de sécurité et plus généralement de modélisation en contexte incertain.

L'auteur, professeur à l'École nationale des Ponts et Chaussées, est directeur du CERMA.



Toulon, ou le plaisir de vivre

Jean Monge (31)

Paris - Chez l'auteur - 1986

Délaissant provisoirement la philosophie, Jean Monge nous donne ici des fragments de mémoires sous forme de neuf récits.

Peut-être un ou deux de ces récits sont-ils moins bons que les autres ; c'est une garantie de qualité. Car un auteur doit écrire ce qu'il lui plaît ; s'il se censurait, il n'écrirait peut-être plus, ou il écrirait avec moins de générosité, et les lecteurs en seraient lésés. Ce serait grand dommage en effet que Jean Monge ne nous ait pas donné ce livre que j'ai lu avec enchantement. Si j'ai fait une critique en commençant, c'est seulement afin d'être plus à l'aise pour louer.

Les histoires sont ténues, et pourtant nous nous pressons au dénouement avec une curiosité avide. Monge est un maître du « suspense », comme on dit aujourd'hui ; il doit cette qualité au choix attentif des détails, et aussi à un style habilement travaillé, qui fait le grand mérite de l'œuvre. C'est ce style qui permet l'évocation ambiguë des nuits passées dans les campagnes proches de Toulon, dont l'érotisme



est entouré d'un voile léger qu'aucun mot incongru ne déchire.

Le charme du livre, c'est aussi la tendresse profonde de l'auteur pour « sa » Provence, ses habitants, ses paysages... et même ses chiens et ses maisons. Une tendresse qui l'habite si bien qu'il l'emporte avec lui lorsqu'il s'aventure dans la lointaine Bretagne.

Pittoresque, joyeux, tendre, évocateur, « elliptique », voici le livre d'un poète ! Vous voyez où peut mener la philosophie !

J.P. Callot (31)

697 ministres - Souvenirs d'un directeur général des prix

Louis Franck (25)

Paris - Autoédition - 1986*

Qu'était-ce donc que cette IV^e République tant décriée ? Louis Franck, par sa position stratégique de directeur général des prix, de 1947 à 1962, a été associé à tous les rouages de l'économie française, sous plus de vingt gouvernements.

Dans ce livre, et au-delà d'un témoignage de grand commis de l'État sur la reconstruction de la France, il retrace, souvent avec humour et à travers de nombreuses anecdotes inédites, les jeux d'acteurs des personnages influents de la IV^e République, leurs grands projets politiques, mais aussi leurs indulgences et leurs inclinations parfois discutables.

C'est donc dans cette atmosphère vécue que le lecteur assistera à la naissance de la V^e, à ses premières années, et comprendra les profondes différences qui la séparent de ses devancières.

La conclusion implicite de ces « souvenirs », indulgente, un peu désabusée, est que tous nos hommes d'État rencontrés par l'auteur « ont fait ce qu'ils ont pu ».

* Diffusion : Interaction 2000, 53, rue de Lisbonne, 75008 Paris.

Cours de mathématiques du signal

Hervé Reinhard (60), professeur au CNAM

Paris - Dunod - 1986

Issu d'un enseignement professé au Conservatoire National des Arts et Métiers, cet ouvrage analyse les ou-

tels mathématiques utilisés en théorie du signal. Il fournit les bases indispensables à l'acquisition et à la maîtrise des techniques spécifiques de l'étude des signaux.

Bien que l'exposé fasse constamment référence à la théorie du signal, que ce soit pour expliquer l'introduction d'une notion ou indiquer la portée d'un résultat, ce cours dépasse largement le cadre des signaux électrique ou optique : ainsi, par exemple, les économistes comme les biologistes y trouveront des indications précieuses.

Il faut souligner également que certains chapitres sont plus particulièrement spécialisés notamment ceux qui sont consacrés aux notions de spectre ou de filtre.

Destiné aux étudiants en physique, en électronique, aux élèves des écoles d'ingénieurs et aux techniciens du second cycle soucieux d'améliorer leur bagage théorique, ce manuel est illustré d'exemples et de contre-exemples explicatifs.

Un ouvrage d'exercices résolus rédigé par M. CARBON, P. MARRY, N. POINT et D. VIAL complète ce volume et permettra à l'étudiant de tester utilement ses connaissances.

Demain l'acier français

Jean-Louis Masson (66)

Paris - Éditions Cujas - 1986

Jean-Louis Masson a écrit deux sortes de livres. On trouve dans les uns l'ingénieur des Mines, dans l'autre le député de la Moselle. Le député a composé une histoire administrative de la Lorraine, et un ouvrage très documenté sur l'administration des provinces, départements et régions. A l'ingénieur des Mines on doit : « *L'Industrie lorraine du fer... ou comment tuer la poule aux œufs d'or* », 1977, et aujourd'hui le livre précité. L'auteur répond à la question : Faut-il dénationaliser la sidérurgie française ? « *Non*, dit-il. *Là n'est pas la question. Il faut dépasser les choix politiques et donner enfin la priorité aux impératifs économiques et industriels. Cela n'a jamais été le cas.* »

L'indépendance nationale exige une sidérurgie forte et rentable.

Dans *Demain l'acier français* l'auteur propose des solutions originales et courageuses : investissements massifs de modernisation, fermeture des usines obsolètes, fusion d'Unimétal et d'Ascométal.

J.P. Callot (31)

La Zoubia

Claude Plocieniak*

Paris - Éditions Bayardère - 1986

L'histoire récente de l'Algérie et de ses événements, présente dans toutes les mémoires, a rejeté dans l'oubli, l'héroïsme de ces résistants qui dans la clandestinité luttèrent contre les Commissions germano-italiennes. Dans la Zoubia, l'auteur nous narre l'action de ces oubliés de la gloire, et en particulier, un aspect inconnu de cette guerre de l'ombre.

L'ingénieur des PTT La Maïda, père de l'auteur, a mis au point un système d'écoutes ultra-original qui permit de duper longtemps les Commissions de l'Axe.

Mais que de trauvailles, de sang-froid, d'abnégation ont été nécessaires.

Tout ceci dans la préparation et les péripéties du débarquement des Alliés.

Cet ouvrage en plus du voile qu'il soulève sur les combattants de l'ombre, montrera aux jeunes générations l'action de ces Français épris de liberté, et sera une remise en mémoire pour les autres.

* *Fille de Pline La Maïda (25).*

Toujours à la pointe de la haute technologie aéronautique et spatiale



aerospatiale

L'avionneur civil qui a construit le supersonique CONCORDE

Le premier exportateur d'HÉLICOPTÈRES dans le monde

L'architecte industriel de la fusée ARIANE

Le fabricant du premier satellite lourd
de télévision directe TDF1

L'inventeur de missiles fameux dont l'EXOCET

Le constructeur de la force nucléaire stratégique MSBS, SSBS

aerospatiale - 37, bd de Montmorency - 75781 Paris Cedex 16



Observatoire Français des Techniques Avancées
5, rue Descartes, 75005 Paris - Tél. : (1) 43.54.00.36

ARAGO 1

LA CONCEPTION GÉNÉRALISÉE

Rapport de synthèse du Groupe « Conception généralisée »
de l'OBSERVATOIRE FRANÇAIS DES TECHNIQUES AVANCÉES
(Décembre 1985)

La conception généralisée est une nouvelle méthode d'approche à la création de produits ou de procédés de fabrication, alliant les technologies modernes et le traitement de l'information. Actuellement mise en œuvre dans quelques industries de pointe, elle va voir son domaine d'application s'élargir à un grand nombre d'autres activités industrielles. Elle va améliorer de façon décisive la compétitivité des entreprises, mais doit par ailleurs conduire à un changement profond de leur organisation.

ARAGO 2

LES APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE LA MICROGRAVITÉ

Rapport de synthèse du Groupe « Microgravité »
de l'OBSERVATOIRE FRANÇAIS DES TECHNIQUES AVANCÉES
(Mars 1986)

La dynamique du développement des moyens spatiaux, avec l'avènement des stations orbitales permanentes dès la prochaine décennie, pose le problème des applications industrielles de la microgravité. L'enjeu central se situe à l'un des points de passage obligés de toute filière technologique, à savoir l'élaboration des matériaux : c'est en fait la nécessité de disposer de matériaux toujours plus performants qui est le moteur principal du développement industriel des possibilités offertes par les conditions prévalant à bord des engins spatiaux. Ignorer l'impact de ces nouvelles techniques, c'est prendre le risque de mettre en péril notre compétitivité technologique et de se tromper sur les objectifs les plus importants de notre politique spatiale. Doter notre Industrie d'une capacité d'intervention en microgravité est donc une priorité nationale.

ARAGO 3

L'IMAGERIE MÉDICALE

Rapport de synthèse du Groupe « Imagerie médicale »
de l'OBSERVATOIRE FRANÇAIS DES TECHNIQUES AVANCÉES
(Juin 1986)

Le paysage de l'imagerie médicale a été complètement bouleversé au cours de la dernière décennie et reste encore à l'heure actuelle en pleine évolution.

L'imagerie médicale est devenue un élément fondamental dans l'établissement du diagnostic et le suivi de la thérapeutique. Les nombreuses méthodes utilisées font apparaître la nécessité d'établir de nouvelles stratégies d'examen, où le coût est pris en compte.

Ce secteur d'activité industrielle très concurrentiel fait appel aux techniques de pointe de l'informatique et de l'électronique. Il est un enjeu national important, tant au plan économique qu'à celui du maintien de la compétence du corps médical.

BULLETIN DE COMMANDE

à adresser à l'OFTA, 5, rue Descartes, 75005 PARIS, tél. : (1) 43.54.00.36.

M.

Fonction :

Organisme ou Société

Adresse

Tél. :

Commande : exemplaire(s) de Arago 1 au prix unitaire de 400 F TTC, frais d'envoi compris,
..... exemplaire(s) de Arago 2 au prix unitaire de 400 F TTC, frais d'envoi compris,
..... exemplaire(s) de Arago 3 au prix unitaire de 400 F TTC, frais d'envoi compris,
soit au total F TTC.

joint un chèque bancaire ou postal à l'ordre de l'OFTA

joint un ordre d'achat de l'organisme passant commande

Est éventuellement intéressé(e) par les numéros à paraître sur L'Optoélectronique Les Matériaux Métastables

La Microélectronique Avancée L'Électronique Moléculaire

**AVEC
L'ARBRE,
JE SUIS
100%
CHERCHEUR**

Je suis chercheur, c'est-à-dire que mon esprit est constamment tendu vers la découverte, vers l'avenir. C'est peut-être pour cela que nous, les chercheurs, nous sommes parfois un peu distraits dans la vie. Mais, je dois mettre au point des expériences, échafauder des hypothèses, réfléchir à des applications, c'est pourquoi je n'ai ni le temps, ni l'envie de m'encombrer l'esprit avec des calculs longs et fastidieux. Cela c'est notre service informatique qui s'en charge à ma place, avec ses ordinateurs scientifiques BULL. Et d'ailleurs si un jour j'ai le Nobel, ce sera en partie grâce à notre informatique qui m'a permis d'être uniquement chercheur. Avec BULL, j'y gagne, la recherche y gagne. A 100%.



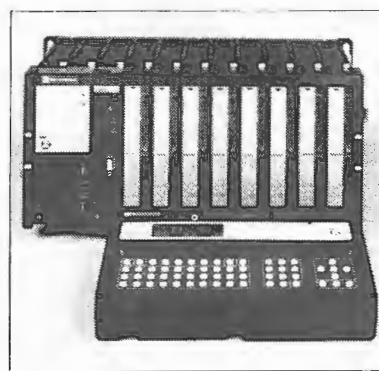
Bull



Direction Lignes de Produits Bull Sems - 36/38 rue de la Princesse
78430 Louveciennes - Tél. : 39 18 92 50

Bull S.A. - S.A. au capital de 1.830.522.200 frs - R.C.S. Paris B642 058 739 - Code APE : 2701

Pour votre carrière, Telemecanique. Automatiquement.



La maîtrise de l'automatisation

Telemecanique occupe le rang de 1^{er} fournisseur français sur le marché européen des automates programmables, et vise, grâce à ses équipes dynamiques et qualifiées, la concurrence mondiale avec la génération des automates programmables TSX série 7. En outre, elle offre une gamme complète de produits pour l'acquisition et le traitement de données, la commande de puissance et le dialogue homme machine.



meilleur garant de sa croissance : qualité au niveau des produits, des hommes, des services.

Des hommes et des carrières

Telemecanique, c'est aussi l'originalité sociale avec un esprit de groupe, la participation et la concertation à tous les niveaux, l'amélioration constante du cadre et des conditions de vie au travail. Telemecanique propose des métiers diversifiés dans tous les secteurs d'automatisme :

- recherche et développement,
- industrialisation et production
- qualité et support technique
- marketing et commercial.

MEVA BA

Une implantation mondiale

Telemecanique réalise un C.A. de 6 milliards de francs, dont 60 % à l'exportation, avec un effectif total de 14 200 personnes. Sa réussite internationale est due à sa capacité d'innovation, à la qualité de ses produits et de ses Hommes présents dans 110 pays, et un réseau commercial de 2 800 points de vente.

Une politique résolument innovatrice

Telemecanique a toujours privilégié la recherche (650 personnes s'y consacrent) et a obtenu le trophée de l'Entreprise innovatrice 1984.

La qualité d'abord

Telemecanique considère la qualité comme l'objectif prioritaire et le



Siège Social : 33 bis, avenue du Maréchal-Joffre - 92002 NANTERRE - Tél. : (1) 47.25.96.08



Telemecanique

"PRODUCTIQUE" DU MYTHE AUX RÉALITÉS

Dans le début des années 80, un concept nouveau révolutionna le milieu industriel : la **productique**.

Après l'engouement suscité par son apparition, succède un certain scepticisme dû aux confusions multiples liées à ce concept. En effet la Robotique, l'Informatique ou l'Organisation Industrielle se substituent tour à tour à la Productique alors qu'en fait elles en sont les composantes essentielles.

La Robotique fut peut-être l'un des aspects le plus souvent confondu avec la Productique. On ne compte plus le nombre de projets non rentables ayant eu pour seule ambition l'introduction d'automatismes et de robots dans des ateliers parfaitement figés dans leur implantation ainsi que dans leur organisation.

La présence de systèmes d'information industriels informatisés fut longtemps considérée comme une preuve suffisante d'une démarche Productique. Si ces éléments sont absolument indispensables dans un tel processus, il n'en demeure pas moins vrai qu'ils ne sont rien de plus qu'un outil d'aide à la décision en matière de politique de planification, d'achats, de contrôle qualité, etc. Lorsqu'elle est mise en œuvre de façon isolée, la GPAO s'avère souvent être d'un apport décevant.

Enfin, n'oublions pas les grands principes d'organisation industriels eux aussi très souvent associés dans cette démarche. L'un des plus illustres est le KAN BAN, né au JAPON : pays référence en matière de productivité et de performance industrielle.

Après une période de flou évidente, la Productique apparaît clairement aujourd'hui comme un équilibre subtil et soigneusement dosé entre Robotique, Organisation et Informatique.

A ces trois aspects essentiels, il convient d'ajouter deux dimensions complémentaires :

- le produit ou plus exactement l'interdépendance processus-produit,
- le social et l'humain.

Cette dernière et l'inertie qu'elle offre est souvent le frein essentiel de l'introduction de la Productique dans l'entreprise. Les autres freins concernant entre autre les problèmes financiers d'investissements, ou plus rarement une offre insuffisante du marché en matière d'automatisme ou d'informatique.

Quelles que soient les raisons de l'échelonnement de la mise en œuvre d'un plan Productique, il paraît indispensable qu'il ait donné lieu initialement à une réflexion la plus globale possible. Celle-ci doit permettre d'équilibrer les efforts à réaliser dans chacune des cinq voies qui viennent d'être décrites, de manière harmonieuse. En effet, il n'est pas rare de constater que certaines entreprises se lancent dans l'acquisition d'une CAO (l'un des maillons chers de la Productique) sans en étudier les prolongements dans un processus plus global de CFAO. Ce n'est pourtant que dans cette démarche que la CAO trouve sa réelle justification économique.

Dans le domaine de la GPAO, le marché offre de plus en plus de progiciels "clés en main". Ces

produits sont déjà bâtis autour de langages de 4^e génération avec un "packaging" offrant de grandes fonctionnalités comme le CBN par exemple. Leurs possibilités de paramétrage et de personnalisation devenant presque sans limite, l'acquisition d'un système de GPAO tend à se banaliser et à faire l'impasse sur l'aspect organisationnel. En effet, il est impératif de mener conjointement au choix de progiciel une réflexion générale, découlant des orientations et des objectifs stratégiques que s'est fixés l'entreprise. Cependant l'introduction d'Intelligence Artificielle, les systèmes experts en l'occurrence, permettront un jour dans une certaine mesure, de pallier les insuffisances en matière de choix et de politique industriels.

La Productique nécessite une très grande maîtrise de nombreuses sciences : il est donc indispensable qu'elle s'inscrive dans un plan directeur à moyen terme afin d'éviter les développements anarchiques et incohérents. Ce plan est élaboré à partir d'une approche méthodologique afin d'en garantir la qualité et la pérennité.

En conclusion, les perspectives offertes par la démarche baptisée aujourd'hui "**PRODUCTIQUE**" sont immenses. L'enjeu est colossal et constitue bien une mutation spectaculaire en matière industrielle.

Les efforts à entreprendre doivent néanmoins être à la hauteur de nos ambitions.

J.M. MARTIN

Directeur Département "PRODUCTIQUE"
GAMMA INTERNATIONAL

GAMMAINTERNATIONAL

3, place de Valois - 75001 PARIS

Pour tous renseignements, contacter Fabienne MATHEY, Responsable Marketing, au 42.60.33.84

TÉLÉCOMMUNICATIONS



TOUT EST LÀ.

Des applications et des recherches qui vous concernent.

La Revue française des Télécommunications présente, en effet, les réalisations et les projets les plus significatifs en matière de traitement et de transmission de l'information. Les développements actuels touchant le téléphone, la télématique, la bureautique, le paiement électronique, les vidéocommunications sont traités avec des exemples d'applications en France et à l'étranger, des expériences régionales, des perspectives à court et moyen terme...

AU SOMMAIRE :

Économie · Société · Dossier · Monde · Innovation · Organisation · Région · Technologie... Et aussi : Histoire, Bloc-notes, Libres opinions et Bibliographie.

Une Revue professionnelle, moderne et vivante.

La Revue française des Télécommunications, avec ses reportages et ses interviews, ne s'adresse pas seulement à des spécialistes. Une écriture claire, une mise en page attrayante, une grande variété de rubriques — dont un "Dossier" spécial — et des pages sur l'histoire des hommes et des techniques, en font une revue pour le grand public.

Son professionnalisme et son haut niveau sont attestés par la contribution que lui apportent des personnalités du monde des télécommunications, des affaires et de l'enseignement supérieur.

UN APERÇU DES ARTICLES DÉJÀ PARUS

*Carte à mémoire : l'irrésistible ascension.
La nouvelle numérotation téléphonique.
Télécommunications et entreprise (dossier).
Service Télétex : le courrier électronique universel. L'Aquitaine, terre d'accueil et d'innovation. Prolog, langage informatique du futur...*

En tant que futur décideur, abonnez-vous.

Pour suivre la passionnante évolution des techniques. Pour découvrir les grandes innovations qui, dès demain, vont transformer l'environnement des hommes. Pour être parmi les premiers à les adopter dans votre entreprise et dans votre vie de tous les jours,

abonnez-vous dès aujourd'hui en renvoyant le bulletin ci-dessous.



BULLETIN D'ABONNEMENT

Ce bulletin doit être renvoyé, accompagné de votre paiement, à :
REVUE T - Tour Montparnasse - 33, avenue du Maine - Boîte 35 - 75755 Paris Cedex 15 - Tél. (1) 45 38 23 30

OUI, abonnez-moi à la Revue française des Télécommunications publiée par le Ministère des PTT pour :
FRANCE : abonnement 1 an 60 F
ÉTRANGER : abonnement 1 an 80 F, le n° 20 F

Veuillez libeller votre chèque postal ou bancaire à l'ordre de M. le Régisseur de recettes du CNET CCP 9042 70 H PARIS.

Abonnement (s)

Nom et prénom _____

Société _____

Adresse _____

INVESTIR ET SURTOUT PARTICIPER

Avec 250 MF gérés et 75 MF de capitaux collectés en 1985, SOPROFINANCE, Établissement Financier, axe son action sur l'épargne active qui se caractérise par une véritable participation des adhérents.



Gérard HURTIER et Pierre VERJAT, membres du Directoire
Martine VINCENT, Relations Associés

Cet Établissement Financier, dont l'originalité est d'être constitué d'anciens élèves de grandes écoles (POLYTECHNIQUE, MINES, PONTS, CENTRALE, ARTS ET MÉTIERS, TRAVAUX PUBLICS, AGRO, INSEAD, ...) a ouvert son capital, et s'est adjoint le concours de partenaires de l'hôtellerie et des services (ACCOR), de l'assurance (LA MUTUELLE - Groupe MONCEAU) et de la finance (BANQUE LOUIS-DREYFUS).

Son activité couvre plusieurs domaines :

- les valeurs mobilières : gestion des SOPROFONDS UN (valeurs diversifiées) et SOPROFONDS 6000 (valeurs françaises), seuls Fonds Communs de Placement tenant des réunions trimestrielles ouvertes à tous leurs porteurs de parts. Guichet de souscription d'une quinzaine de SICAV et de Fonds Communs de Placement ;

- la Pierre, avec SOPRORENTE, première SCPI à capital variable à avoir obtenu le visa de la Commission des Opérations de Bourse. La variabilité de son capital permet à chacun de vendre tout ou partie de ses parts sans attendre qu'un acquéreur se manifeste ;

- les Tours de Table, opérations qui aboutissent non seulement à la construction d'un hôtel mais aussi à la création d'un fonds de commerce. Soixante-dix à quatre-vingt participants apportent 5 à 10 MF pour chaque "tour de table". Les trois premières réalisations sont SOPROTEL ÉPINAY, SOPROTEL BOBIGNY et SOPROTEL CRÉTEIL qui sont, comme le

quatrième et le cinquième actuellement en cours à ÉPERNAY et CERGY-PONTOISE, des franchises IBIS ;

- l'Épargne-Capitalisation : avec le Plan d'Épargne : épargne personnalisée et volontaire, basée sur le principe de la capitalisation qui devient un complément nécessaire du système de retraite par répartition.

SOPROFINANCE renforce actuellement ses structures en créant un service de gestion de portefeuilles de valeurs mobilières. Elle compte accélérer le développement des placements immobiliers et le processus des "tours de table" hôteliers.

Enfin, elle mène une étude sur un produit original qui, à côté du Plan d'Épargne, associerait valeurs mobilières, immobilières et assurances.

COMMUNIQUÉ

SOPROFINANCE - Établissement Financier
Société Anonyme avec Directoire
et Conseil de Surveillance
Siège social : 50, rue Castagnary
75015 PARIS - Tél. : 45.32.47.10

Directoire :

Pierre VERJAT, Président
Gérard HURTIER

Conseil de Surveillance :

Jean CERON (EMSE 50), Président
Jean-Pierre MAILLANT (X 50, ENPC 55), Vice-Président
MULTISOPRO, représentée par Jean-Michel GAUTHIER (X 54)
SOPROGÉPA 11 (Centrale), représentée par Pierre CARRIE (ECP 46)
SOPROGÉPA 8 (Mines, Ponts, Sup'Élec, Sup'Aéro, Télécom.),
représentée par Bruno de VILLIERS DE LA NOUE
(EMSE 54)
SOPROGÉPA X2 (Polytechnique), représentée par Jean PERRIN
(X 50, ENPC 55)
SOPROGÉPA 44 (Arts et Métiers), représentée par
Jacques MARIENNEAU (ENSAM 43)
ACCOR, représentée par Olivier WEILL
LA MUTUELLE, représentée par Robert VERLUCA
Bertrand PREVERAUD DE VAUMAS.

la vie de l'école



SPECTACLES

A L'ÉCOLE

**MERCREDI
17 DÉCEMBRE**

LES CHANSONNIERS

Jacques Mailhot, avec la verve époustouflante qu'on lui connaît actuellement dans « l'Oreille en Coin » montera à l'assaut de nos hommes politiques (dont on ne peut pas toujours en dire autant...). **Pierre Douglas** leur empruntera parfois leur voix mais pour la meilleure cause... celle du rire. **Martial Carré**, dans la grande tradition des chansonniers, mènera ce spectacle où viendront se mêler **Jacques Ramade**, le plus jeune de la bande (et donc le plus prometteur) et **Éric Blanc**, dont le moins qu'on puisse dire est qu'il est... surprenant. Bref, pendant plus de deux heures, ces cinq artistes, tous sociéta-

res du fameux « Caveau de la République », se succéderont sur la scène pour notre plus grand plaisir.

QUELQUES DÉTAILS : Le spectacle aura lieu à l'Amphithéâtre Poincaré à 20 h 30. Nul doute que le prix modique des places (70 F et 60 F pour les étudiants) contribuera à remplir cette vaste salle. Tout sera prévu pour que les plus mal lotis et derniers arrivés puissent néanmoins profiter des plus fines plaisanteries, pointes et boutades que distilleront depuis la scène les sus-nommés chansonniers.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
Route de Saclay
91128 Palaiseau cedex
Tél. : 69.41.82.00

DÉCLARATION DE VACANCE D'UNE CHAIRE A TEMPS PLEIN A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE EN MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

L'École polytechnique se propose de recruter un professeur à temps plein de Mathématiques appliquées, spécialité Analyse numérique.

Ce professeur aura pour fonctions principales :

- de participer aux enseignements d'Analyse numérique, tant en ce qui concerne le cycle normal des élèves (cours, enseignements spécialisés, options...) que ceux relevant de cours et séminaires de 3^e cycle ; il assurera la coordination de cet ensemble d'enseignements en liaison avec les autres professeurs de l'École ;
- d'animer une équipe de recherche dans les domaines de sa compétence.

Pour information complémentaire et dépôt de candidature écrire avant le **30 janvier 1987** à :

Monsieur le Directeur de l'Enseignement et de la Recherche
École polytechnique
91128 Palaiseau Cedex
Tél. : 60.19.40.21

**JEUDI
15 JANVIER**

AMPHITHÉÂTRE POINCARÉ 20 h 30

RÉCITAL DENIZ GELENBE

CHOPIN : trois Mazurkas
Fantaisie Impromptu Op. 66
SCHUBERT : quatre Impromptus
Op. 142

Entracte

SCHUMANN : Carnaval Op. 9

Deniz GELENBE est diplômée de la Julliard School de New York dans la classe de piano d'Adèle Marcus. Elle a également travaillé avec Gyorgy Sandor, et a suivi la classe de musique de chambre de Paul Makanowitzky à la Julliard School où elle a assuré des enseignements. Naturalisée française, elle fait depuis 1977 une brillante carrière de soliste et de musique de chambre en Allemagne, Espagne, Belgique, Suisse, Italie, Turquie, aux États-Unis, et bien sûr en France. Son dernier récital à Chicago en 1984 donné dans le cadre de la « Dame Myra Hess Series » fut télédiffusé par satellite dans 32 états américains.

En France, elle a participé à de nombreux festivals : Albi, Menton, Provence, Saint-Aignan, Sophia-Antipolis, etc. Elle a joué à Paris avec l'Ensemble Orchestral de Paris, avec l'Ensemble Jean-François Paillard, avec le Quatuor Enesco, et souvent en récital. Depuis 1979, elle est directrice artistique et pédagogique des Semaines Musicales d'Orsay. Elle a également fait partie en 1985 du jury du Concours International de Musique de Chambre de Paris, et en 1986 elle a dirigé les Semaines Musicales de Rouen.

La programmation qu'elle a choisie ce soir permettra à Deniz GELENBE, très attachée aux compositeurs de la Période Romantique, de donner la pleine mesure de son talent.

Prix des places : 50 F, étudiants : 40 F.

Renseignement : Kès Spectacles, tél. : 60.19.40.50.

COLLOQUE ENJEUX ET DÉFIS DES ARMEMENTS TERRESTRES 29 - 30 JANVIER 1987

Deux journées organisées à l'échelon national dans les locaux de l'École Polytechnique à Palaiseau sous la présidence de Monsieur André GIRAUD, Ministre de la Défense.

Ces journées sont patronnées par Monsieur Jacques CHEVALLIER, Délégué Général pour l'Armement et le Général d'Armée Maurice SCHMITT, Chef d'État-Major de l'Armée de Terre, entourés de hautes personnalités des milieux administratifs, diplomatiques, économiques, financiers, industriels, militaires, scientifiques et universitaires.

- Faut-il pour la France une armée de terre pour le théâtre européen ?
- Les nouvelles technologies et l'armement terrestre ;
- Quelle armée de terre pour le centre Europe dans la perspective du champ de bataille aéro-terrestre futur ?
- L'industrie d'armement terrestre : caractéristiques et place internationale ;
- Technologies et besoins opérationnels ;
- L'homme face aux nouveaux équipements ;
- La préparation et la réalisation des nouveaux systèmes d'armes dans un concept de système de force ;
- Aspects et perspectives économiques et industriels de l'armement terrestre ;
- L'armée de terre se doit d'être suffisante et cohérente ;
- Les défis auxquels devront faire face la Direction et l'industrie d'armement terrestre.

Tels sont les principaux thèmes de cet important colloque « Enjeux et Défis des Armements Terrestres » qu'organise l'Amicale des Ingénieurs de l'Armement Terrestre (AIAT) et la Direction des Armements Terrestres (DAT).

Le colloque « Enjeux et Défis de l'Armement Terrestre » sera pour tous les acteurs, civils et militaires, l'occasion de faire une synthèse entre les objectifs stratégiques et les moyens et perspectives des armements et de l'industrie. Au cours de ces deux journées qui doivent réunir plusieurs centaines de participants, sera notamment mise en lumière l'importance des technologies avancées dans les armements terrestres.

POUR RECEVOIR LE PROGRAMME DU COLLOQUE
« ENJEUX ET DÉFIS DES ARMEMENTS TERRESTRES »

Retournez ce bulletin (ou votre carte de visite) à :

R.F.C. - 120 avenue des Champs-Élysées - 75008 PARIS

Téléphone : 45.62.62.95 - Télécopieur : 45.63.33.73

Nom Prénom

Nom de l'entreprise
ou de l'organisme

Adresse

Code postal Ville Tél.



Rossignol Tod & Associés

Recherche de cadres dirigeants par approche directe

Évaluation d'équipes de direction

Recherche de partenaires industriels et commerciaux

Les consultants de RT & A :

- Paul Rossignol*
- Jackie Tod*
- Jean-Claude de Schietero*
- Gilles Lévha*

*20, rue Pergolèse
75116 PARIS*

*Tél. (1) 45.02.12.50
Télécopie (1) 45.00.97.00*



Jean Latizeau (72)
Vice-président de Mars & Co

LA STRATÉGIE INDUSTRIELLE : CELA N'EXISTE PAS...

Philosophie et pratique
du conseil en stratégie d'entreprise
chez Mars & Co*

LE terme de Stratégie est ronflant, et paraît valorisant à certains qui s'en emparent indûment pour tenter, par la seule magie du mot, de grignoter les positions méritées des professionnels expérimentés de leurs secteurs. Si l'on en croit certains, il ne faut plus faire confiance aux grands publicitaires, mais miser sur de toutes neuves officines de Stratèges en Communication. De même, la Stratégie des Flux remplacerait le calcul et l'organisation logistique, et le Management Stratégique de la Ressource Humaine apporterait des solutions révolutionnaires par rapport à des préoccupations aussi vieux-jeu que les organigrammes, les définitions de poste et le recrutement.

Tout ceci ferait simplement sourire, si des sociétés importantes exerçant notre métier de conseil en stratégie d'entreprise dans de nombreux pays et depuis de nombreuses années, ne se laissaient aller de plus en plus fréquemment à proposer aux lecteurs et, ce qui est plus grave à leurs clients, des tranches de salamis : parfois il s'agira de stratégie commerciale, parfois de stratégie

de canaux de distribution, parfois de stratégie par l'innovation technologique, ou encore de stratégie d'achat, de stratégie de sous-traitance, etc.

Et bien entendu, lors de chaque intervention dans une entreprise sur l'un de ces thèmes, celui-ci est censé, pour la circonstance, concentrer l'essentiel de la problématique stratégique de la société.

De même, la **stratégie industrielle : cela n'existe pas...** déconnectée de tous les autres stades de valeur ajoutée. **la stratégie de l'entreprise** ne peut être qu'un **concept global**, dont nous allons passer en revue les principes, les techniques, et la pratique en tant que conseil, avec un souci de précision qui, nous l'espérons, permettra au lecteur d'apprécier la différence entre une pratique rigoureuse et des effets de mode.

I. Les grands principes

Il importe avant toute chose, quand à l'intérieur de l'entreprise on a la responsabilité de la décision stratégique ou la mission de prodiguer des conseils dans ce

domaine, de bien s'entendre sur la finalité poursuivie :

- Créer toujours plus d'emplois ?
- Défendre coûte que coûte ceux qui existent aujourd'hui ?
- Organiser pour une oligarchie de dirigeants des configurations d'activités leur permettant d'assurer la pérennité de leur pouvoir ?

Pour ce qui nous concerne, nous considérons que notre mission est, dans une optique à moyen et long termes, de **faire croître au maximum la valeur économique de la firme** (1).

Cette richesse ainsi créée, sa répartition entre les actionnaires, les dirigeants, le reste du personnel, les banques, l'État... est une autre histoire. Cependant nous savons, et nous devons tenir compte du fait que dans *certains secteurs* les modalités de cette répartition peuvent avoir un impact sensible sur la grosseur du gâteau à répartir.

Ainsi posé, le problème est en quelque sorte celui d'une optimisation sous contraintes, lesquelles sont celles :

- de l'environnement concurrentiel ;
- du passé et de l'état actuel de l'entreprise (entre autres les res-

sources humaines et financières qui lui sont raisonnablement accessibles);

ainsi que les contraintes largement communes à tous les compétiteurs :

- Environnement légal, réglementaire et fiscal.
- Niveau et tendance de la consommation finale.

En fin de compte cette problématique d'*allocation des ressources* (limitées) de l'entreprise, dans un *environnement concurrentiel*, peut se *mesurer* commodément selon des *critères financiers*. Nous y reviendrons dans le prochain paragraphe.

Cette définition de la **stratégie d'entreprise** prouve déjà clairement à quel point cette réflexion ne peut être que **globale** : s'agissant d'*optimiser l'ensemble*, il faut s'attacher à optimiser *toutes* les étapes de valeur ajoutée. A défaut on pourra se contenter de passer en revue les *quelques* étapes majeures où se concentre *l'essentiel* de la compétitivité de l'entreprise. Mais cette sélection n'est pas possible a priori, sauf si on la connaît à l'avance, car l'on intervient déjà pour un autre compétiteur du secteur (!). Dans ce métier visant in fine à conseiller des entreprises à mieux se battre contre leurs concurrents, nous *garantissons* à nos clients que nous ne souscrivons pas à cette pratique fâcheuse mais malheureusement répandue.

Il est clair qu'une telle approche de la stratégie convient éminemment aux entreprises privées, mais normalement tout autant à des entreprises nationalisées du secteur concurrentiel, dès lors que l'État ne leur impose pas des finalités politiques et sociales prééminentes par rapport aux finalités économique-financières décrites ci-dessus. Et pourquoi ne chercherait-on pas à mettre en œuvre nos outils d'optimisation des décisions et des comportements économiques dans les services publics, dans la Fonction Publique, etc. ?

Avant d'évoquer certains aspects méthodologiques qui font notre spécificité, il est important d'énoncer un second principe éthique (en plus de la garantie d'exclusivité accordée à nos clients dans leur domaine d'acti-

tivité) auquel nous sommes très attachés.

En effet, nous nous considérons comme des hommes et des femmes d'action : nos interventions ont pour but de réellement changer les choses dans un sens positif. Par conséquent, nous considérons de notre devoir, au delà du diagnostic et de l'énoncé des grandes réformes stratégiques qui s'imposent, d'assister nos clients pour la *mise en œuvre* de ces réformes (nous y reviendrons plus loin exemples à l'appui).

En général, ces prestations en profondeur pour nos clients aboutissent à des relations en continu, car il convient idéalement d'assurer la *maintenance* (contrôle, optimisation de détail, corrections de trajectoire) puis la *réactualisation* des axes stratégiques.

II. Les outils de l'analyse stratégique formelle

Stratégie et finance

Les principes généraux développés ci-dessus sont ceux de l'*efficacité économique relative* (contre les concurrents). Il y a, en effet, un lien unique entre :

- L'accroissement de la valeur de la firme.
- Sa rentabilité financière.
- Les marges relatives de ses produits.

Un ratio financier stratégique-ment signifiant : la rentabilité intrinsèque

C'est la rentabilité des actifs nécessaires au fonctionnement *opérationnel* de l'entreprise (immobilisations techniques, stocks, crédit clients, caisse), rapportés au résultat courant *avant* frais financiers (prendre ceux-ci en compte, introduit déjà la notion de la répartition entre actionnaires et banquiers de la richesse créée réellement).

Ce ratio financier permet la comparaison des *performances économiques vraies* des entreprises en concurrence sur le même secteur. Autrement dit, il permet à partir des comptes publiés, de faire le *constat historique des positions stratégiques globales*. On le note habituellement *RCE* (Rentabilité des Capitaux Engagés).

Il y a bien entendu une relation directe entre la RCE et le résultat d'exploitation qui consolide les marges par ligne de produit. Ces marges seront analysées en terme de coûts et de prix relatifs par rapport à la concurrence (cf. « Le modèle complet »).

Accroissement de la valeur de la firme

Le calcul montre que la croissance de la firme est une fonction mathématique de la rentabilité intrinsèque.

Sans entrer dans les détails techniques il est possible, de la même façon, d'exprimer la *valeur future de la firme* comme une combinaison de sa situation nette actuelle et de sa *rentabilité intrinsèque future probable*, laquelle peut être estimée de *façon rationnelle* grâce à l'analyse économique concurrentielle et quantifiée qui est l'apanage de notre approche formelle de la stratégie.

Ce modèle informatisé exclusif a déjà rendu de grands services à des entrepreneurs et des institutions financières...

Le modèle complet

Pour être exhaustif le modèle complet d'analyse micro-économique cohérent avec la maximisation recherchée de la valeur de l'entreprise, s'écrit : (Prix unitaire - Coût unitaire) x Dynamique de volume.

Ce qui est très simple. Sa mise en œuvre rigoureuse l'est beaucoup moins quand on pense à la multiplicité des produits qui peuvent être concernés, au fait que ces variables ne sont pas indépendantes, et à la nécessité de les apprécier relativement aux concurrents.

Il fait d'autre part apparaître, par rapport au paragraphe précédent, deux variables « subtiles » :

Le prix unitaire :

Tous les concurrents ne vendent pas forcément leurs produits (même s'ils sont « objectivement » très similaires) à un prix identique. Entre autres choses, peuvent apparaître des phénomènes de « prime de prix » bien connus par exemple des marketeurs de marques de grandes consommations. Mars & Co a mis au point des méthodologies permettant de quantifier ces effets dits « d'image ».

La dynamique de volume :

Son optimisation peut au fil des secteurs étudiés dépendre de multiples facteurs. Par exemple : capacité d'innovation technique, technologique, marketing ; système de gestion et de motivation des hommes ; montages commerciaux ; baisses de prix ; efforts de qualité et de service... Pour certains de ces facteurs, il peut être difficile de trouver un indicateur quantifié les caractérisant. Mais le stratège sérieux s'efforcera au moins, avant de recommander le recours à telle ou telle de ces options, de vérifier si certains concurrents ne l'ont pas déjà appliquée, et de

mesurer le profit qu'elle a pu leur apporter.

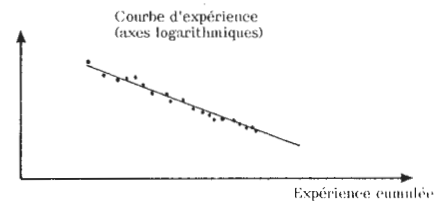
Toute analyse stratégique devra donc en particulier chercher à déterminer les moyens de réaliser par rapport à la concurrence des écarts significatifs et *structurés* (stables) sur les coûts, sur les prix, sur la dynamique de volume.

Selon les activités concernées, la bataille concurrentielle se jouera en priorité sur l'un des paramètres précédents, ou bien sur la combinaison de plusieurs d'entre eux.

Donc sur *les coûts industriels parfois*, mais pas systématiquement.

les qui commencent à dater sérieusement, on profère régulièrement des idées approximatives, voire fausses. Nous faisons allusion à la fameuse courbe d'expérience qui est censée garantir à l'industriel qui a accumulé le plus d'expérience les coûts les plus faibles, et par conséquent le protégerait contre toute nouvelle concurrence à condition qu'il ait la sagesse de baisser ses prix parallèlement.

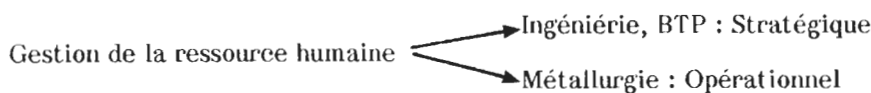
Coûts unitaires en monnaie constante



A titre d'exemple, on peut citer schématiquement :

Domaine d'activité	Paramètres stratégiques déterminants
Métallurgie	Coûts industriels
Grande consommation	Coûts industriels et logistique, et <u>coûts d'image</u>
Services :	
. Distribution	Coûts "industriels" (taille des magasins, localisation des dépôts) et gestion de la ressource humaine
: Ingénierie, BTP	Gestion de la ressource humaine, organisation commerciale

Ainsi, on peut noter que la variable stratégique clé dans un secteur n'est que du 2^e ordre dans un autre :



L'analyse des coûts :

Ce chapitre est classique. Trop peut-être, car sur la foi de modè-

Structure de coût	Variable explicative de la formation des coûts (à titre indicatif)
Image Vente	Ventes cumulées Volume par canaux de distribution
Logistique	Sous-traitance ou non, puis localisation usines vs dépôts
Fabrication	Technologie choisie + taille de site
Matières premières	Expérience cumulée du service achat, par matière achetée

C'est *approximatif*, car ces phénomènes, à supposer qu'ils veuillent bien se manifester avec cette belle régularité, ne se concrétisent jamais uniquement parce qu'on laisse patiemment l'expérience s'accumuler. Il faut identifier les moteurs de cette accumulation d'expérience et les gérer soigneusement : effets de cadences, effet de volume, innovations technologiques, etc.

Cela peut être faux et dangereux car par exemple :

- Si votre volume annuel de production baisse pour des raisons commerciales, vous accumulez toujours de l'expérience mais vos coûts remonteront brutalement, car vous étalerez moins bien les frais fixes.

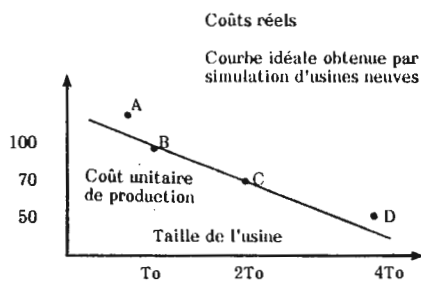
- En matière d'équipement industriel, c'est souvent le fournisseur de la technologie qui « accumule de l'expérience » et peut livrer à un nouveau concurrent un matériel beaucoup plus productif que le votre... qui est loin d'être amorti comptablement.

Nous recommandons pour notre part de *rechercher directement les règles d'accumulation d'efficacité relative* aux divers stades de valeur ajoutée. Cela correspond au schéma ci-contre.

Cette méthode qui *quantifie les points de levier concurrentiels* dans l'environnement de l'entre-

prise, a également comme très grand mérite de rendre plus aisée et surtout beaucoup plus précise la reconstitution des *coûts probables des concurrents*.

En outre, le manager et son conseil en stratégie doivent bien savoir faire la distinction entre des surcoûts opérationnels et des surcoûts stratégiques. Nous rencontrons fréquemment une configuration de ce type :



L'usine A et l'usine D ont des surcoûts opérationnels. Par exemple : sureffectifs, chefs d'atelier négligents, etc.

Si la direction de A fait porter tous ses efforts sur la réduction de ces problèmes opérationnels, elle ne fera que prolonger de quelques mois la survie d'une unité stratégiquement hors course. La véritable issue est de quadrupler la capacité (si l'écoulement de la production est possible), ou de fusionner avec C (décision et forte allocation de ressources du ressort de la *Direction Générale*).

L'usine B a sensiblement le même problème stratégique. Mais sa direction opérationnelle est parfaite ! Il serait parfaitement injuste, et vain, que la DG tarabuste l'usine pour que, sans autres moyens, elle rapproche ses coûts de C ou D.

En revanche, malgré sa bonne position stratégique, D a des améliorations opérationnelles à réaliser, qu'il convient bien sûr de ne pas négliger.

III. L'aboutissement de l'audit stratégique

Ce processus formel d'analyses aboutit, après maints calculs, moult enquêtes externes, d'énergiques synthèses, au **bilan de santé concurrentielle** de l'entreprise et par **domaine d'activité**. Par la même occasion on aboutit

à un bilan semblable pour les concurrents.

Chaque domaine d'activité, ou segment stratégique (2), fera l'objet d'une **recommandation d'action stratégique** en fonction de son « état », et **en cohérence avec les capacités de financement globales de la firme**. C'est la nécessité de définir des **priorités d'allocation de ressources** qui apparaît là, et en même temps la confirmation si besoin était que la réflexion stratégique ne se saucissonne pas (à quoi bon soigner la main alors que le bras doit être amputé ?).

Par exemple :

- Pour un segment dominant, nous définirons les moyens de préserver ou d'améliorer cette domination : lancement de nouveaux produits, internationalisation des ventes, opportunités d'acquisition de sociétés...

- Pour un segment en position faible : investissement en capacité de production, augmentation des dépenses publicitaires, etc.

- Pour un segment en position très dominée sans possibilité de « changement de damier » : la situation est telle que toute allocation de ressource trouverait très difficilement une rentabilité raisonnable. Il vaudra mieux alors réduire l'activité, la fermer, ou la vendre...

Bien entendu, au moment d'émettre ces recommandations, notre souci de réalisme nous amène, au-delà des résultats théoriques, à tenir compte des contraintes pratiques qui pèsent sur l'entreprise : inerties sociologiques, limites des capacités managériales, oppositions syndicales et politiques, contraintes fiscales, etc.

IV. La mise en œuvre

Ce diagnostic et ces recommandations stratégiques si exacts soient-ils ne sont qu'exercices de style s'ils ne sont pas mis en application dans des formes et des délais convenables. C'est à dire sans compromis exagérés par rapport au plan imaginé, et aussi sans timidité sur les moyens à allouer. Comme toute manœuvre vitale, ces changements de cap stratégiques doivent être entrepris

sans tarder, et souvent conduits avec la célérité maximale.

Nous savons trop bien toutes les difficultés qu'éprouvent les dirigeants des entreprises, même parfaitement convaincus intellectuellement de la pertinence des recommandations, pour les faire réaliser concrètement :

- Difficultés qui peuvent être d'ordre matériel à l'intérieur de l'entreprise (manque de temps et d'expérience des managers pour s'attaquer à des grandes réformes sortant de la gestion courante), d'ordre financier (où et dans quelles conditions trouver les ressources nécessaires), d'ordre politique (les rectifications des frontières internes ne font jamais la joie de tous)...

- Difficultés au voisinage de l'entreprise : il y a des syndicats, des actionnaires, des banquiers à convaincre. Parfois aussi des fournisseurs, des sous-traitants, des clients...

- Difficultés à l'extérieur : problèmes légaux, fiscaux, pressions de tous ordres...

Nos clients savent que nous sommes à leur service pour les assister dans la solution de ces difficultés. Nous considérons de notre devoir de leur signaler les questions à résoudre qui à notre avis excèdent leurs moyens propres, et de les convaincre de nous confier leur suivi ou même la réalisation.

De notre part, ces travaux d'assistance à la mise en œuvre peuvent prendre des formes variées :

- Calculs économiques affinés, plans budgétaires et financiers détaillés.

- Exposés aux partenaires de l'entreprise (syndicats, banquiers...).

- Participation à des tasks-forces avec un rôle de leader, de membre, ou simplement de contrôle ou d'observation.

Un exemple réel, datant de quelques années sera très explicite à cet égard :

Nous avons réalisé pour une entreprise de produits de grande consommation (épicerie sèche) un Audit Stratégique dont le principal diagnostic avait consisté à mettre en évidence (et à en quantifier les effets économiques et financiers) une faiblesse dans l'usage de l'actif constitué par la marque commerciale. La parade

à ce problème concurrentiel était de lancer une nouvelle ligne de produit, dans le domaine des *produits frais*, qui pouvait partager la même marque comme cela était établi par ailleurs.

La mise en œuvre de cet important virage stratégique nous a conduit à mettre sur pieds des groupes de travail mixtes avec des cadres de l'entreprise pour traiter ce chantier sur ses différents fronts :

- *Marketing*, pour la mise au point du marketing mix.
- *Vente*, pour l'adaptation des tâches de la force de vente à la visite du rayon des produits frais.
- *Logistique*, pour créer aux meilleurs coûts et avec les meilleurs standards de service un réseau produits frais.
- *Achats*, pour sélectionner des fournisseurs d'emballage et négocier les conditions.
- Enfin *industriel*, pour suivre la cohérence des choix techniques et des budgets avec la stratégie d'ensemble et les ressources associées.

Un tel chantier de mise en œuvre a duré deux ans, pour aboutir effectivement au lancement national de ce nouveau produit.

En ces matières qui touchent souvent à la gestion des opérations, il est bien clair que nous ne prétendons pas être des spécialistes en tout. Quand des travaux de mise en œuvre nécessitent le recours à des compétences très particulières, et que celles-ci ne sont pas suffisamment représentées chez notre client ou chez nous, nous recommandons de faire appel à des spécialistes extérieurs. Il n'en reste pas moins que ces travaux étant en général des composantes d'un vaste « chantier de réforme stratégique », nous jouons souvent un rôle de maître d'œuvre pour coordonner les différents « corps de métier » et maintenir la cohérence stratégique d'ensemble.

Il est un cas où nous avons estimé que nous devions nous doter de l'une de ces compétences techniques : celui de l'*ingénierie financière*. En effet, nous avons remarqué que la mise en œuvre des réformes stratégiques impliquait souvent ce type d'opération (acquisition, fusion, LBO, restructuration de capital) et qu'il était

difficile d'amener les banques d'affaires à les envisager sous un angle véritablement économique et stratégique. C'est pourquoi nous avons créé en 1985 avec la Compagnie Financière de Suez, une filiale commune dont le nom est MARS SUEZ FINANCE.

V. Au-delà de la technique d'analyse...

Comme le dit le professeur Alain-Charles Martinet, auteur d'excellents ouvrages sur la stratégie d'entreprise : « ... même si elle repose sur des méthodes scientifiques fondées, la stratégie reste un art ».

En effet, les techniques évoquées ci-dessus doivent être appliquées aux êtres vivants, mouvants et complexes que sont les agents économiques. Une analyse stratégique n'est jamais un processus standard, et l'utilisation de telle ou telle méthode d'analyse, nécessite des efforts d'adaptation, d'imagination, de remise en cause permanente qui au fond s'apparente fort à la démarche d'un chercheur.

C'est pourquoi, un cabinet comme le nôtre doit savoir rassembler des esprits aussi inventifs qu'instruits, et leur transmettre au fil des missions successives le savoir-faire des « anciens » du métier. Dans cette activité, au moins, l'expérience cumulée compte effectivement beaucoup...

VI. Un investissement qui doit rapporter gros...

Nous espérons que ces propos auront permis de clarifier ce qu'est réellement la pensée stratégique qui devrait (entre autres...) hanter les préoccupations des dirigeants.

On peut retenir quelques maîtres-mots :

- Réflexe de comparaison concurrentielle.
- Recherche des points de leviers concurrentiels.
- Souci de rentabilité des capitaux engagés.
- Approche globale.
- Priorité d'allocation de ressources.

• *Optique à moyen/long termes.*
Il est certain que la mise à plat complète décrite dans les pages précédentes est un processus assez lourd, et qu'un chef d'entreprise peut hésiter à le mettre en route de but en blanc. Nous comprenons tout à fait cette hésitation, et pour cette raison, il nous arrive souvent de commencer par un projet-test, qui est une étude restreinte par son délai et son sujet : elle n'a pas l'ambition de fournir une visibilité stratégique d'ensemble, mais permet de « faire tourner » la plupart de nos méthodes d'analyse et de roder la collaboration entre l'entreprise et le cabinet de conseil. Le « contrat moral » est bien sûr dès le départ, dès que le test aura donné satisfaction, de poursuivre par une assistance stratégique d'ensemble.

Cet « effort » est d'ailleurs bien peu de choses par rapport aux gains considérables que peut rapporter une stratégie concurrentielle étudiée de manière rigoureuse. On conçoit aisément que ces gains peuvent représenter, sur quelques années, des sommes importantes pour une entreprise. Sous cet angle une étude stratégique, à condition qu'une mise en œuvre correcte lui confère toute sa pertinence, représente un investissement hautement rentable. Cette optique d'efficacité et de rentabilité pour nos clients, guide en permanence notre démarche, et nous sommes toujours disposés à leur en rendre compte.

Jean Latizeau (72) a passé quatre ans chez Unilever où il a exercé ses fonctions, essentiellement à la Direction du Marketing. Il a ensuite rejoint le Cabinet Mars dès sa création en 1979.

* *Mars & Co, fondée à Paris en 1979 par Dominique Mars a ouvert ultérieurement des bureaux à New York et à Londres.*

(1) *Ce qui peut être très différent de la croissance du chiffre d'affaires.*

(2) *Leur définition s'opère suivant des raisonnements économiques très construits. Les méthodologies qui les sous-tendent sont complexes et pourraient faire l'objet à elles seules d'un article.*



D G conseil

INDUSTRIE
HIGH TECH
ARMEMENT

ingénierie de la valeur
planification de projet

marketing industriel
international

DES PROFESSIONNELS DU DEVELOPPEMENT

PARIS : 23, Bld du Montparnasse, 75006 / Téléphone : 45. 48.17.15
GENEVE : 10, Bld de la Tour, 1205 / Téléphone : (22) 20. 47. 48

ROMA - conseil

société d'ingénieurs en organisation

△ Une spécialité

L'ADAPTATION DE L'OUTIL INDUSTRIEL

Production - Distribution - Administration

△ Des compétences

La prévision des ventes - La planification opérationnelle

La gestion des stocks - Le contrôle de qualité

△ Des résultats

La flexibilité de l'organisation - L'amélioration de la productivité

La fiabilité des délais - L'optimisation des stocks et en-cours

Robert MACE (48)

16, rue Champ-Lagarde - 78000 VERSAILLES - Tél. : 39.50.63.54

LES NOUVELLES APPROCHES DE LA STRATÉGIE INDUSTRIELLE

Gérard de LA FORTELLE et Gilbert MILAN
Directeurs associés du Boston Consulting Group

LA notion de stratégie industrielle recouvre un champ très vaste : quelle capacité mettre en place, localisation des usines, choix des outils de production et des systèmes de gestion des flux, politique de sous-traitance... Beaucoup de ces décisions ne peuvent être prises indépendamment des grandes orientations stratégiques de l'entreprise, notamment la politique produit et la focalisation commerciale.

Après avoir été longtemps négligée, la production redevient une préoccupation majeure des chefs d'entreprise. Cette préoccupation n'est pas un effet de mode mais le résultat du défi concurrentiel posé par les entreprises, au départ japonaises mais aujourd'hui également nord-américaines et européennes, qui ont su développer des approches nouvelles des techniques et de l'organisation de la production.

L'industrie japonaise est particulièrement performante dans les activités qui demandent l'assemblage de séries grandes ou moyennes d'une gamme de produits à partir de multiples composants : l'automobile, les matériels de travaux publics, l'électronique grand public... Bien des facteurs ont été avancés pour expliquer le succès des entreprises japonaises dans ces domai-

nes : un bas niveau de salaire, les traits culturels de la main-d'œuvre, une politique de production en longues séries, la « conspiration » du MITI, pour en citer quelques-uns. Si certaines de ces explications ont pu être valides dans le passé, elles ne permettent pas de rendre compte de la situation présente. Les salaires japonais sont aussi élevés que ceux de la plupart des pays européens, dans beaucoup de marchés la gamme offerte par les concurrents japonais est deux à trois fois plus large que celle des occidentaux et les constructeurs automobiles japonais installés aux États-Unis y conservent un avantage de coût sur les grands constructeurs américains, avec un niveau d'investissement souvent inférieur.

Il serait simpliste de chercher une seule raison à la performance des entreprises les plus compétitives, quelle que soit leur nationalité. Mais il est clair que la capacité d'une entreprise comme Yanmar, un producteur japonais de moteurs diesels, à multiplier par trois et demi le nombre de ses modèles entre 1975 et 1981, tout en doublant sa productivité et en réduisant ses stocks de 80 à 30 jours de chiffre d'affaires, passe par une redéfinition de l'approche des problèmes de production. Son principe est aujourd'hui bien connu.

Dans l'organisation traditionnelle, la présence simultanée d'opérations industrielles multiples, dont les caractéristiques fondamentales (séries économiques de lancement, débits horaires) sont très disparates, introduit des ruptures de charge et rend la gestion complexe. Les coûts indirects, particulièrement les encours de production, l'ordonancement et les lancements d'urgence, sont rarement mis en évidence par la comptabilité analytique. Leur analyse détaillée montre qu'ils sont souvent très élevés et qu'ils croissent de façon exponentielle avec l'étendue de la gamme. L'effort des novateurs a été d'aller vers une organisation continue de la production, notamment en diminuant les coûts de lancement et en mettant en ligne les étapes de production successives, pour réduire autant que possible la longueur des séries économiques.

Dans un tel système, les encours sont fortement réduits, l'ordonancement est très simplifié, le coût d'élargir la gamme est faible. Le coût des défauts, réel mais peu apparent dans l'approche traditionnelle, devient très visible et contraint l'organisation à la qualité.

L'idée est convaincante. Pourtant beaucoup d'entreprises hésitent encore à se lancer dans une di-

rection dont elles perçoivent qu'il est difficile de prévoir tous les aboutissements. En effet, comme le Boston Consulting Group a pu en faire l'expérience dans ses interventions, la mise en œuvre des nouvelles approches de la production remet en cause les schémas traditionnels de décision :

- les méthodes classiques d'évaluation de la rentabilité des investissements doivent être adaptées, notamment parce que :
- elles sous-estiment la décroissance des coûts indirects rendue possible par ces nouvelles approches,
- la prise en compte de la réduction des encours permise par les investissements en réduit significativement le coût net en trésorerie pour l'entreprise,
- enfin, l'amélioration de la performance dépend à la fois d'investissements, parfois mais pas nécessairement dans des outils coûteux et complexes à maîtriser, et d'un changement du comportement de nombreux collaborateurs de l'entreprise, à tous les échelons de la hiérarchie,
- la division habituelle des responsabilités à l'intérieur de l'usine, comme entre la production et les autres fonctions de l'entreprise, peut conduire à une vision partielle des problèmes et des solutions à y apporter,
- les effets potentiels d'une telle démarche sur le positionnement concurrentiel de l'entre-

prise doivent être appréciés suffisamment à l'avance pour en tirer tout le parti possible.

Le malaise des entreprises qui sont confrontées à la nécessité de modifier profondément leur approche de la production est compréhensible. L'urgence n'est pas moindre. Dans chaque secteur d'activité, les premières entreprises qui réussiront à maîtriser ce processus bénéficieront d'un avantage très important par rapport à celles qui n'auront pas su évoluer et dont la survie pourra être en cause. Cet avantage peut prendre plusieurs formes :

- baisse significative des coûts,
- réduction des délais,
- capacité à élargir ou renouveler plus fréquemment la gamme sans encourir des surcoûts excessifs.

Les entreprises les plus concernées, du fait du poids de la production au sens large dans leur valeur ajoutée et de leur exposition à la concurrence internationale, devront accélérer leur mutation et prendre plus de risques que d'autres, plus protégées, qui pourront dans certaines limites attendre de bénéficier de la diffusion de l'expérience acquise par les innovateurs, comme cela a été le cas par exemple pour l'informatique.

L'expérience du Boston Consulting Group l'a convaincu qu'il n'existait pas d'approche standard susceptible d'apporter des solutions toutes faites aux entreprises confrontées à la nécessité

de faire évoluer leur approche des problèmes de production. Cependant, plusieurs points méritent d'être soulignés, notamment :

- dans la phase initiale de mise en œuvre, il est nécessaire de faire preuve de réalisme et de pragmatisme, tout en acceptant d'expérimenter :
- commencer avec un atelier pilote, suffisamment représentatif pour pouvoir servir d'exemple sans être trop complexe ; à ce stade éviter de choisir des opérations qui dépendent d'un nombre important de fournisseurs extérieurs,
- définir avec soin les étapes de mise en œuvre,
- porter une attention prioritaire aux interfaces entre les étapes de production plutôt qu'à l'amélioration de la productivité instantanée de celles-ci,
- intégrer dès que possible une réflexion sur la conception de la gamme et des produits,
- prévoir un effort soutenu de formation,
- il est important d'avoir une vision claire du meilleur usage que l'entreprise peut faire du levier stratégique que représente une avance dans ce domaine sur les concurrents, par exemple :
- améliorer la qualité du service client en acceptant d'augmenter la fréquence des livraisons,
- enrichir la gamme pour mieux cibler les différentes catégories de clientèle,
- accélérer son renouvellement,
- baisser les prix.

INNOVATION EN STRATÉGIE

Olivier JACOUT, Raoul BARRE DE SAINT VENANT (73)
Braxton Associates

DANS une scène du film les « Aventuriers de l'Arche perdue », Indiana Jones après une longue course poursuite dans la vieille ville du Caire est acculé dans une voie sans issue par une sorte de géant qui manie un cimenterre avec des moulins impressionnants. Le visage d'Indiana Jones exprime une grande lassitude, personne ne peut, à ce moment, imaginer qu'il ne soit pas haché menu. Le suspense est à son paroxysme. C'est alors qu'Indiana Jones utilise un revolver dont les spectateurs ignoraient l'existence et tue ce géant, changeant ainsi les règles du jeu qui s'étaient instaurées entre le film et son public : le combat à arme blanche contre mains nues. Cette séquence résume remarquablement les problèmes de stratégie d'entreprise que nous allons développer plus loin :

- les problèmes d'avantage compétitif (le géant avec sa taille et son arme),
- les problèmes d'usure de concept stratégique (la course fatigante qui mène à un cul de sac),
- les problèmes de situation d'impasse stratégique et leur sortie par innovation (le revol-

ver et/ou changement des règles du jeu).

Qu'est-ce qu'un avantage compétitif ?

Une bonne stratégie se doit d'orienter les ressources de l'entreprise (cash-flow, moyens humains et matériels) de manière à constituer des avantages compétitifs durables. Orienter les ressources passe nécessairement par une communication interne au sein de l'entreprise et donc par une formalisation aussi complète que possible. Constituer des avantages compétitifs dans cette optique, c'est certes utiliser les barrières stratégiques classiques (douanières, monopoles, central, etc.) mais de préférence – et cela est nouveau – la dynamique compétitive illustrée par deux concepts aujourd'hui largement diffusés, le plus connu d'entre eux étant l'effet d'expérience :

- l'effet d'expérience – en expliquant une relation quantitative entre les coûts unitaires et la production cumulée – formalise pour la première fois l'avantage qu'une taille relative importante apporte par rapport à la concurrence.

La variation relative des coûts, selon cette relation, est pour toutes les entreprises d'un même secteur industriel proportionnelle à la variation relative de la production cumulée. Dans ces conditions toute entreprise qui réussit à maintenir constante sa taille relative par rapport à celle d'un concurrent réussit à conserver le même écart relatif en production cumulée (à long terme) et donc à maintenir l'écart relatif des coûts à un niveau constant constituant de cette manière un avantage de coût. Ainsi, GLAENZER SPICER sur le marché des transmissions automobiles cherche actuellement à maintenir sa taille à un niveau 5 à 10 fois plus important que celui de son plus proche concurrent.

Une conséquence importante de ce concept est la compréhension de la manière dont un challenger peut rattraper le leader en cassant ses prix. En cassant ses prix, celui-ci augmente sa part de marché, rattrape son retard d'expérience cumulée, et ainsi comble son retard de coût avec le leader.

- L'autre concept sur lequel nous nous étendrons moins est le portefeuille d'activité qui est une synthèse des relations statistique-

ment démontrées entre la taille relative sur un marché et le cash-flow, d'une part, et la croissance et le niveau d'investissement, d'autre part. Ce concept permet de planifier à long terme les flux de cash entre les activités d'une même entreprise, éventuellement diminuant l'assiette d'impositions, et ainsi maximisant les perspectives de profit – tout cela étant apprécié des actionnaires et donc facilitant à l'entreprise l'accès aux ressources financières.

Usure des concepts stratégiques

Cette approche innovatrice de la stratégie d'entreprise a rendu des services immenses à un grand nombre d'entreprises en particulier à celles qui ont été les premières à l'utiliser. Mais, vers la fin des années 70, un certain nombre de critiques se sont élevées, faisant état d'échecs dans leurs applications, principalement pour trois raisons :

– la banalisation des concepts stratégiques fait que tous les concurrents, sur un marché, peuvent imaginer des stratégies semblables sans qu'aucun n'en retire un avantage, bien au contraire. En effet, si le challenger et le leader baissent simultanément leurs prix, aucun ne gagnera des parts de marché, les tailles relatives et donc les positions de coût resteront inchangées et « in fine » les deux feront des pertes. On comprendra donc que si le leader connaît la règle du jeu, le challenger est dans une situation d'impasse, il ne peut qu'accepter la domination du leader ou bien apporter de nouvelles règles du jeu.

– les conditions d'utilisation des concepts et en particulier de celui d'effet d'expérience sont plus subtiles qu'on ne pourrait l'imaginer. Leur mode d'application dépend des caractéristiques générales de l'environnement concurrentiel.

Par exemple, l'effet d'expérience ne s'applique bien dans une entreprise qu'à des segments homogènes de la valeur ajoutée que l'on appelle métiers (soudure, découpe, assemblage, commercialisation, achats...). Appliquer cet effet à l'ensemble de la valeur

ajoutée est une approximation qui est toutefois possible dans le cadre d'entreprises du même secteur industriel et du même pays où la structure des valeurs ajoutées est semblable. Par ailleurs, les applications de l'effet d'expérience ne sont que rarement intéressantes pour des produits en phase de maturité. En effet, dans cette circonstance, les prix varient plus en fonction d'éléments tels que l'offre et la demande ou tels que les taux de change qu'en fonction de l'effet d'expérience.

– Ces concepts qui restent relativement généraux sont particulièrement utiles aux états-majors de multinationales et prennent moins en compte la spécificité de chaque industrie dans chaque pays et en particulier celle de la clientèle. Ils sont destinés à la définition de premières approximations de stratégies globales, mais en tout état de cause la stratégie la plus performante sera celle qui intégrera au maximum les spécificités de l'entreprise (en termes de clientèle, achats, ressources financières et ressources internes).

De ces problèmes rencontrés dans l'application stricte et peut-être irréfléchie des concepts de l'école de Boston, on se doit de tirer des conclusions sur la nature d'une stratégie gagnante :

- elle doit être en avance sur celle des concurrents, soit plus complète, soit plus innovatrice,
- elle doit intégrer les modifications des caractéristiques de l'environnement concurrentiel,
- cependant, quelle que soit la stratégie gagnante, et la qualité de son implémentation (ce qui compte autant que la stratégie), il est illusoire de penser que les avantages compétitifs qu'elle doit apporter soient définitifs tant les caractéristiques de l'environnement concurrentiel changent souvent et tant les concurrents qui ne bénéficient pas de cet avantage utiliseront toutes les ressources de l'imagination et toutes leurs connaissances du marché pour se le ré-approprier.

Sortie d'impasse stratégique par l'innovation

L'histoire de la pensée stratégique fourmille d'exemples où des situations d'avantages compétitifs qui semblaient assurées ont été renversées soit par une modification de l'environnement de l'entreprise, soit par une innovation stratégique.

La progressive internationalisation des échanges, en bouleversant l'environnement des entreprises, a eu des conséquences importantes dans ce domaine que l'on n'a pas encore fini d'explorer. Les exemples les plus évidents ont été ceux de leader sur un marché national bénéficiant de situations bien établies qui se sont fait supplanter par une entreprise étrangère : on peut citer pêle-mêle les secteurs de l'acier (concurrence par le Japon puis par la Corée), de l'automobile (difficultés de RENAULT), des ordinateurs (Bull dans le passé malgré toutes les subventions) des médias, des agents de change à Londres et des assurances (peut-être bientôt).

Dans chacun de ces cas, l'entreprise étrangère (bénéficiant ou non d'avantages de coût grâce à son marché), en touchant un marché plus large bénéficie, grâce à l'effet d'expérience, d'avantages de coût en retour. Très souvent, il s'est agi d'efforts de longue haleine qui prennent en compte toutes les barrières douanières directes ou indirectes.

Les échecs de ce type de stratégie ont été en général dûs à des erreurs d'implémentation : objectifs trop pressés, à des choix hasardeux dans le réseau de distribution, à des produits mal adaptés aux besoins locaux... Une autre cause d'échec se rencontre par ailleurs très souvent avec des produits trop mûrs pour pouvoir bénéficier encore d'effet d'expérience.

Ainsi beaucoup d'entreprises qui ont réussi à devenir leader mondial sur un marché ont cru avoir trouvé la panacée universelle. Hélas, aucune position n'est définitivement stable... ! Fréquemment des sociétés, leaders internationales sur un produit se sont vues ravir leur place par un nouvel entrant.

L'exemple le plus significatif de cette situation est illustré par le

marché des moteurs hors bord où les premières places étaient détenues dans les années 60 par Mercury et Evinrude. Ils se sont fait ravir la première place par Honda. La raison en est qu'une grande part des coûts de production provient du moteur proprement dit et que Honda avait acquis une grande expérience dans ce domaine par la production de motocyclettes et de tondeuses à gazon. Cette expérience lui a permis d'être compétitif sur le coût des moteurs et de compenser son relatif désavantage sur les autres parties du moteur hors bord.

Il faut remarquer à ce propos que ce type de stratégie, qui a beaucoup de points communs avec le jeu de go inspire largement toute la réflexion stratégique japonaise : « Je me développe sur un produit, ce qui me permet de devenir leader dans un métier. Ma force dans ce métier me permet de me développer sur un autre produit lequel inclut ce métier dans une grande proportion. Et ainsi de suite... » Citons à cet égard le développement japonais dans l'électronique : les fabricants ont commencé par réaliser des mémoires électroniques, puis des micro-processeurs, puis des ordinateurs, etc.

Précisons enfin que ce type de stratégie internationale doit intégrer une réflexion sur l'évolution à long terme de taux de change de manière à ne pas risquer de perdre les bénéfices de l'effet d'expérience par une évolution dramatique des taux de change. Il suffit de citer la situation actuelle de l'industrie japonaise qui est mise en difficulté par la réévaluation du yen.

On l'aura maintenant compris, aucune situation d'avantage compétitif n'est réellement stable à long terme. Mais inversement, aucune situation d'impasse n'est inéluctable. On peut citer actuellement le fabuleux « Turnaround » réalisé par Lee Iaccoca qui a fait de Chrysler l'entreprise automobile la plus profitable des États-Unis. Il ne s'agissait pas dans ce cas de prendre en compte une évolution de l'environnement automobile, mais plutôt d'une véritable analyse de la valeur des activités de l'entreprise. En effet, était-il nécessaire d'avoir une société de crédit ? Et

par contre, qu'est-ce qui fait vendre mieux une automobile que son image ? A quoi sert-il de mieux payer les travailleurs de l'automobile que les autres à qualification égale ? Lee Iaccoca a donc vendu sa société de crédit pour réaliser un capital, appuyé de tout son poids charismatique dans l'image de Chrysler (en servant d'acteur dans les publicités par exemple) et a renégocié les salaires de ses ouvriers.

Un autre exemple simple d'analyse de la valeur est celui d'Amstrad qui a compris qu'il n'était nécessaire pour les micro-ordinateurs ni d'avoir une main d'œuvre très qualifiée, ni d'imposer des tolérances de fabrication pour ses composants identiques à celles des ordinateurs haut de gamme, la tolérance Hi Fi étant suffisante.

Qu'est-ce qu'une stratégie innovatrice ?

Le cadre volontairement restreint de cet article nous a empêché de développer plus dans le détail les axes de réflexion indiqués plus haut et d'aborder de nombreux autres axes tout aussi féconds en innovation que nous pouvons toutefois citer :

- analyse de la valeur de l'offre qui vise à optimiser la valeur du mix produit-service en utilisant des méthodes de resegmentation de la demande. Ce type d'analyse est particulièrement efficace dans le domaine des réseaux de distribution.
- intégration des données géographiques de l'économie pour les choix d'implantations lourdes, les problèmes de distribution, en particulier, grâce à une compréhension approfondie des fluctuations à long terme des taux de change.
- gestion des efforts technologiques dont la nécessité, si elle est universellement reconnue, n'en est pas moins ignorée dans les stratégies d'entreprises.

S'attaquer à un marché étranger, vouloir devenir le leader sur un produit ou sur un métier constituent autant d'innovations stratégiques pour les entreprises qui, les premières dans leur secteur, en perçoivent l'opportunité. En

effet, l'opportunité d'une innovation stratégique ne se constate pas en général simultanément dans l'ensemble des secteurs de l'économie. Il est significatif à cet égard d'entendre Monsieur Pellerin expliquer le succès des opérations de la SEERI-SARI dans le quartier de La Défense par une simple analyse de la demande qui n'était que l'application d'une technique des années 60 (l'analyse du marché).

Toutes ces réflexions s'intègrent dans le courant de la « stratégie innovatrice » qui est actuellement le plus fécond de la pensée stratégique.

Celui-ci met l'emphase sur la recherche de stratégie différenciée plutôt que sur l'imitation de stratégies qui ont réussi.

Le courant s'appuie sur trois idées de base :

- les meilleures stratégies utilisent un changement des règles du jeu à un niveau ou à un autre, c'est-à-dire une innovation stratégique.
- l'innovation stratégique nécessitera de plus en plus la prise en compte la plus étendue des réalités de l'entreprise (clientèle, technologie, ressources financières et humaines, localisation, etc.). Il est important de comprendre que la prise en compte de ces réalités nécessite des techniques d'analyse de plus en plus sophistiquées (statistiques, modélisation des comportements, etc.)
- dans un contexte de concurrence plus intense et de modification rapide de l'environnement, il n'y a plus de stratégie stable qui soit gagnante. Ceci implique que plus qu'une bonne stratégie, ce dont l'entreprise a besoin maintenant c'est un état d'esprit stratégique toujours sur la brèche. Très certainement, la meilleure illustration d'esprit stratégique est IBM dont les mouvements sont en permanence des prises en compte de l'environnement : entrée sur le marché du micro 16 bit, création du standard de l'industrie, repli sur le micro connectable sur réseau, préparation d'un redéploiement avec l'annonce prochaine d'un nouveau système d'exploitation et avec les accords récents avec INTEL...

LA CEGOS

groupe indépendant de conseil et de formation
de dimension internationale

**Forme le personnel
de 6 000 entreprises adhérentes
et conseille plus de 1 000 clients par an,
français et étrangers,**

**Ses 700 collaborateurs, de dix nationalités
différentes, sont experts en :**

- STRATÉGIE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
- STRATÉGIE SOCIALE ET DÉVELOPPEMENT DU PERSONNEL
- ANALYSES FINANCIÈRES ET SYSTÈMES DE GESTION
- ORGANISATION DE LA PRODUCTION ET DE LA DISTRIBUTION
- PLANS INFORMATIQUES : CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE

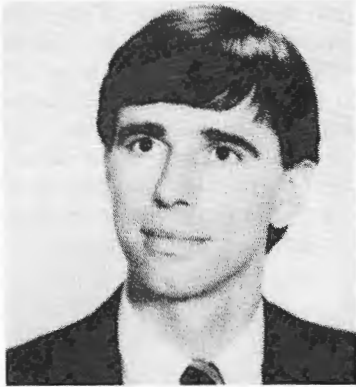
ILS OPÈRENT DANS LE MONDE

A PARTIR DE 12 ÉTABLISSEMENTS OU FILIALES

Paris - Lyon - Athènes - Bruxelles - Londres - Milan
Madrid - Lisbonne - New York - Sao Paulo - Abidjan - Libreville



Tour Chenonceaux - 204, Rond-Point du Pont-de-Sèvres
92516 BOULOGNE-BILLANCOURT CEDEX
Tél. : (1) 46.20.60.65 - Télex : 201 536 IDECGOS



Philippe KAAS (1) (71)
Directeur et associé, McKinsey & Co.

« La banalité tue. Elle aboutit à la concurrence parfaite, qui débouche sur la bataille des prix et la bataille des prix sur la ruine ».

François Dalle

L'AVANTAGE STRATÉGIQUE

Changer les règles du jeu ou rester sur la touche

LA réflexion stratégique vise à doter l'entreprise d'un avantage durable sur sa concurrence. La plupart des lecteurs seront vraisemblablement prêts à admettre cette définition. En effet nos économies connaissent plus que jamais une croissance faible et des surcapacités croissantes de l'offre ; dans un tel contexte, seules les entreprises qui auront su développer un avantage de coût ou un avantage de prix (capacité à vendre plus cher) sauront dégager des marges suffisantes pour satisfaire leurs employés et leurs prêteurs (actionnaires et banques) et pour investir dans leur développement. Or, le plus souvent, l'expérience montre que la réflexion stratégique se limite à jongler avec le portefeuille des activités de l'entreprise. L'équilibrage du portefeuille n'est pas un vain exercice : mieux vaut avoir dans son panier des œufs de bonne qualité que des œufs gâtés. Mais l'entreprise ne crée pas de valeur en réallouant simplement ses fonds d'une activité à une autre ; pas plus que vous n'en créeriez en demandant à votre agent de change de vendre des actions de Carrefour pour acheter des actions du Groupe Peugeot. Ce n'est pas par ce type d'opération que vous aurez accru la compétitivité de l'une ou l'autre de ces

entreprises dans leurs métiers respectifs.

La question n'est pas tant de savoir quelle activité doit être développée et quelle activité doit être réduite, ni l'importance que chacune doit représenter dans l'ensemble des activités de l'entreprise ; il s'agit bien plus de savoir comment elle doit être exercée pour détenir un avantage sur ses concurrents. La question à poser n'est ni « quoi ? » ni « combien ? » mais « comment ? ».

Même si l'effort de réflexion stratégique porte sur les activités pour identifier les voies d'une compétitivité accrue, il se limite généralement à rechercher à faire simplement « plus et mieux de la même chose » : plus gros, moins cher mais la même chose que ses concurrents. Cette obsession porte en soi les germes d'une banalité destructrice : tous les opérateurs se ruent simultanément sur les mêmes segments du marché qui connaissent une croissance satisfaisante ; chacun tente d'acquiescer une part de marché dominante pour bénéficier de coûts favorables et ne fait qu'apporter sa contribution à l'établissement de surcapacités et au déclin des marges de la profession. Dans bien des cas, même les leaders finissent par en pâtir.

Les prouesses technologiques et les économies d'échelle sont souvent considérées comme des solutions universelles aux problèmes de stratégie industrielle. L'expérience montre pourtant que ces conditions ne sont ni nécessaires ni, en tout cas, suffisantes. La recherche d'avantages concurrentiels doit être plus ouverte, plus

innovatrice et plus pragmatique à la fois : les opérationnels en détiennent souvent la clé. L'analogie avec les exploits sportifs est ici une illustration de la créativité mais aussi du pragmatisme qui doivent présider à toute initiative stratégique.

Changer les règles du jeu

En 1953, Sir John Hunt conquiert l'Everest après plus de trois ans de préparation, avec une équipe comprenant plusieurs centaines de sherpas et une somme considérable d'équipements constitués pour l'essentiel par de l'oxygène.

En 1978, Reinold Messner et Peter Habeler renouvellent l'exploit en six fois moins de temps et les coûts de leur expédition sont de 90 % inférieurs à ceux de Hunt. Le monde de l'alpinisme de haute montagne est stupéfait.

Hunt avait constaté que la conquête de l'Everest ne présentait guère de difficultés techniques, mais constituait un sérieux défi logistique. Il fallait à l'époque près de trois ans pour réunir une équipe, trouver de l'argent, préparer les équipements spéciaux et planifier l'ascension ; pas moins de quatre semaines pour organiser un camp de base à 4 000 mètres d'altitude et finaliser les plans ; six semaines pour établir des camps intermédiaires et y acheminer les équipements, tout en veillant à l'acclimatation de l'équipe. En effet, la gestion est compliquée par l'impossibilité de séjourner longtemps à de telles altitudes, ce qui impose de

(1) Philippe Kaas (71) est directeur et associé de McKinsey & Co., cabinet international de conseil de direction. Il y dirige notamment les activités liées à la stratégie des entreprises. Il est par ailleurs ingénieur civil des Mines de Paris et titulaire d'un MBA de l'Université de Stanford en Californie.

fréquents allers et retours ; à cela s'ajoutaient enfin une à deux semaines pour l'assaut final.

L'ensemble de l'expédition de Messner, y compris la préparation, lui prendra par contre moins de six mois : quatre à cinq mois pour planifier l'expédition et établir un camp de base avancé à 6 000 mètres, altitude au-dessus de laquelle la plupart des individus ne peuvent plus vivre sans acclimatation. Il arrivera là avec un minimum d'équipement, un minimum de porteurs et un plan très simple ; mais surtout il n'aura besoin que de deux à trois jours pour l'assaut final.

Messner aurait pu chercher à poursuivre dans la voie tracée par Hunt en s'appuyant sur la technologie pour améliorer la performance : par exemple en développant l'informatisation de la préparation, en automatisant le transport du matériel, ou en trouvant un conditionnement moins lourd pour l'oxygène.

Bien au contraire, il remet fondamentalement en cause la démarche de son prédécesseur. Observant que l'essentiel de la lenteur et des coûts provenaient de la taille et de la complexité de l'expédition, elles-mêmes liées à l'importance des équipements impliqués, il choisit résolument d'explorer une approche rapide et légère et fait table rase des idées reçues et revenant à la technique utilisée par les premiers alpinistes britanniques des années vingt, il fait le pari de se passer d'oxygène au-dessus de 5 000 mètres pendant un court laps de temps et réduit son équipe à quelques chevronnés de la montagne. Il diminue ainsi le nombre de camps intermédiaires et allège considérablement les équipements.

En modifiant les règles du jeu, Messner réalise en quelque sorte un « saut quantique », c'est-à-dire qu'il choisit une manière radicalement nouvelle de procéder qui confère au premier qui l'applique un avantage substantiel sur ses concurrents.

L'approche minimaliste de Messner a fait école : en août dernier les Suisses Jean Troillet et Erhard Loretan réussissent l'incroyable exploit de faire l'aller-retour à l'Everest depuis leur camp de base en 43 heures.

Au cours des Jeux Olympiques de 1968, Dick Fosbury, encore inconnu, fait lui aussi sensation en bouleversant les techniques du saut en hauteur. Jusqu'alors le saut en ciseaux, puis le rouleau ventral partaient d'un principe, et donc d'une contrainte : il fallait retomber sur un pied ou sur une main. En effet pendant longtemps l'aire de réception n'était pas pourvue des gros cubes de mousse que l'on voit aujourd'hui. Fosbury profite de cette nouvelle structure souple ne nécessitant pas d'utiliser une technique qui vous fasse retomber sur les pieds ou sur les mains. Il introduit un nouveau type de saut, qui porte aujourd'hui son nom, le Fosbury Flop (ou saut dorsal). De fait, c'est une approche nouvelle d'un problème ancien qui a permis de porter les records de performance de 2,18 mètres à l'époque à 2,40 mètres aujourd'hui.

Apprendre des champions

Les similitudes entre la compétition sportive et la compétition industrielle ne manquent pas. D'une certaine manière, on peut considérer l'Everest comme un terrain d'affrontement et voir en Hunt et Messner des dirigeants d'entreprises. La question à poser reste la même : comment faire mieux que les autres ? Les réponses qu'apportent les champions montrent que ce n'est pas toujours en faisant la même chose un peu plus rapidement, un peu moins cher ou à une échelle un peu plus vaste.

Leurs succès renversent au moins deux croyances solidement ancrées.

D'une part, ils nous permettent de constater que les sources d'avantages concurrentiels sont très diverses. Il n'y a pas que l'approche « en force », les coûts, ou la taille qui comptent. Fort heureusement, la majorité des marchés ne sont pas des marchés de commodités. Le prix, et loin s'en faut, n'est pas le seul facteur qui fait basculer la demande.

D'autre part, ils nous apprennent que l'innovation ne vient pas tant d'une optimisation de chaque fonction prise séparément (la fabrication, le produit, la logisti-

que, par exemple) que d'une reconception globale de la filière d'activité. Ils élargissent leur réflexion pour repenser fondamentalement ce que l'entreprise apporte à son marché, et la façon dont elle l'apporte. Ils excellent dans l'art d'innover pour échapper à la concurrence frontale.

Sortir des rangs

Ce qui a donné un avantage à Messner n'était pas une constitution physique que ses collègues n'avaient pas, mais une approche innovatrice.

Dans l'industrie, les exemples de succès qui s'appuient sur des innovations similaires abondent.

IBM a conçu une filière d'entreprise tout à fait originale et loin de ses habitudes pour pénétrer le marché émergent de la micro-informatique et changer les règles du jeu à son avantage. L'utilisation de composants standards, l'imposition au marché d'une norme de système d'exploitation dont le développement est confié à Micro-soft, sont autant de remises en causes qui ont bouleversé le marché. La plupart des concurrents d'alors ont dû abandonner la partie. Et même si aujourd'hui le foisonnement de fabricants « compatibles » provoque un retour de bâton, IBM peut porter à son crédit le fabuleux développement du marché des micro-ordinateurs et la part dominante qu'il en détient.

Ikea n'a pas véritablement reconçu le métier de détaillant de meubles ou les produits eux-mêmes (le style scandinave existait auparavant, de même que les grandes surfaces au choix important). Ikea a surtout repensé l'ensemble de la filière, depuis la façon d'acheter le bois, la façon de le travailler, la conception « scientifique » des méthodes de fabrication des gammes, jusqu'au système logistique d'approvisionnement de ses magasins. C'est cela qui lui confère un avantage de prix et de service à la clientèle finale.

Les « United Colors » de Benetton sont la face visible d'un métier si modifié qu'il n'a plus grand chose à voir avec celui du façonnier textile habituel. Benetton réussit la prouesse extraordi-

naire d'offrir ce dont rêve tout détaillant : des produits « à la mode » tout en n'ayant ni trop de stock, ni trop peu (les ruptures et les invendus coûtent très cher à la filière de l'habillement). En outre, Benetton offre ce qu'il est difficile d'obtenir chez un détaillant habituel : la possibilité de coordonner un ensemble de vêtements. Benetton est capable d'offrir tout cela à un prix très raisonnable aux consommateurs tout en gagnant bien sa vie. Comment y arrive-t-il ? C'est très simple : il bouleverse les pratiques jusque là communément admises. Pourquoi posséder les magasins quand le succès à ce niveau dépend surtout de la motivation du personnel de vente ? Benetton s'appuie sur des entrepreneurs indépendants qui font de la réussite de leur opération leur affaire personnelle. En échange du service offert et de sa marque, Benetton ne leur impose ni commission ni royalties, mais l'exclusivité d'approvisionnement auprès de la maison mère, l'obligation de respecter certains concepts de merchandising (présentation sur étagères visibles et accessibles aux consommateurs) et surtout la nécessité de remonter instantanément les informations de vente à Villorba. Ce dernier point est particulièrement important dans la stratégie de Benetton parce qu'il a conçu toute l'activité en amont des magasins avec une vision de fluidité logistique extraordinaire. Plutôt que de stocker quantité de produits dont on ne saura s'ils pourront être vendus, la société produit presque sur commande. Pas de réserves en magasin (pourquoi payer l'espace aussi cher ?), quelques entrepôts hautement automatisés et surtout, pour de nombreux produits, une méthode anti-conformiste. Si l'on accepte la façon classique de fabriquer un pull-over à partir de fil teint, il est impossible de fabriquer à la commande : les délais de tissage, d'assemblage et de finition sont tels que, le temps de réagir, la saison est passée. Mais s'il est possible de produire à l'avance toutes les pièces en écriu et de les teindre une fois sûr des couleurs qui se vendent (processus qui ne prend que quelques heures) le problème est résolu. En effet, le

risque essentiel du fabricant ne porte pas sur les patrons et les tailles, mais sur les couleurs. Ayant passé outre l'opinion admise, selon laquelle il est impossible de teindre de façon homogène les différentes parties du vêtement (à cause des coutures et des densités de tissage), Benetton a su développer une conception de produit et un processus de production qui permet de teindre sur pièces.

Il n'est alors pas étonnant de constater que la rotation des stocks de lainages de Benetton, qui ne comprennent pas moins de 200 références différentes (style, couleurs), s'élève à 6 fois par an alors qu'elle ne l'est que de 4,5 fois chez ses concurrents, dont la gamme est d'ailleurs moins importante.

Innovation et pragmatisme avant tout

Mieux appréhender les besoins du marché – non seulement en termes de prix, mais aussi en termes d'autres attentes tangibles et intangibles – et concevoir, en faisant fi des idées reçues, la filière d'activité la plus performante pour les satisfaire, c'est à cela que doit s'attacher la réflexion stratégique.

Les dirigeants, les stratèges et les planificateurs doivent être créatifs ; ceci suppose d'oublier les a priori largement répandus sur la manière de faire les choses et d'accepter de repenser fondamentalement son métier. Les modèles et outils stratégiques classiques,

essentiellement déterministes, ne peuvent être ici d'un grand secours. Ils ne fournissent en effet que des solutions standard, principalement financières (investir, se désengager, etc.) tout au plus utiles pour la gestion de portefeuille, mais qui ne permettent pas d'acquérir un réel avantage concurrentiel. A l'opposé, les approches inductives et intuitives sont beaucoup plus fructueuses. Ainsi, le recours à des analogies peut être un moyen d'identification d'options nouvelles.

Mais pour être réellement efficaces, ces approches inductives et intuitives doivent s'appuyer sur les opérationnels qui, proches du terrain et à l'écoute des clients, ont davantage le sens du concret que bien des planificateurs professionnels. Une étude du MIT sur les sources d'innovation dans le domaine de l'instrumentation scientifique a d'ailleurs démontré qu'en matière de développement de produits, par exemple, les utilisateurs sont à l'origine d'une grande majorité des innovations. La totalité des inventions qualifiées de majeures et « d'originales », 85 % des « améliorations importantes » et deux tiers des « améliorations mineures » répertoriées (2) dans l'échantillon doivent être portées à leur crédit.

De même, Procter & Gamble affirme qu'une source importante d'idées pour l'amélioration de ses produits réside dans les 200 000 appels annuels de clients sur un « numéro vert » réservé aux suggestions et aux réclamations.

Sans vouloir minimiser l'importance qu'il convient d'attacher à l'équilibre entre les activités d'une entreprise, il est néanmoins beaucoup plus important de faire porter la réflexion sur la stratégie de chaque activité. L'exercice est bien sûr beaucoup plus difficile, d'autant plus qu'il faut dépasser l'évidence simpliste que sont la recherche des segments porteurs et celle de la plus grande part de marché relative. Enfin, qualifier la stratégie « d'industrielle » revient à donner une vision réductrice des domaines que doit recouvrir la réflexion stratégique.



(2) *Technology Review* ; 1/1978.

REJOIGNEZ LA GALAXIE DU PROGRÈS

- Maîtriser les matériaux, participer à leur conception et à leur élaboration, aller à la rencontre des besoins toujours plus exigeants des industries de pointe...
- Partager les ambitions de la grande entreprise et progresser au sein de petites équipes décentralisées...
- Vivre cette aventure technologique, commerciale et économique au niveau mondial, dans un Groupe qui rayonne dans 65 pays...

Tel est votre projet.

Telle est aussi la vocation de Pechiney.



LES MATÉRIAUX DU PROGRÈS

SERVICE GESTION DES CADRES
23, RUE BALZAC - 75008 PARIS - FRANCE - TÉLÉPHONE : (1) 45.61.68.19

P E A T
M A R W I C K
C O N S E I L
E N
G E S T I O N

LA RECONNAISSANCE D'UN PROFESSIONNALISME

En 1986, vous étiez 150 entreprises, de tous les secteurs et de toutes les tailles, à faire appel à Peat Marwick Mitchell & Co. Consultants.

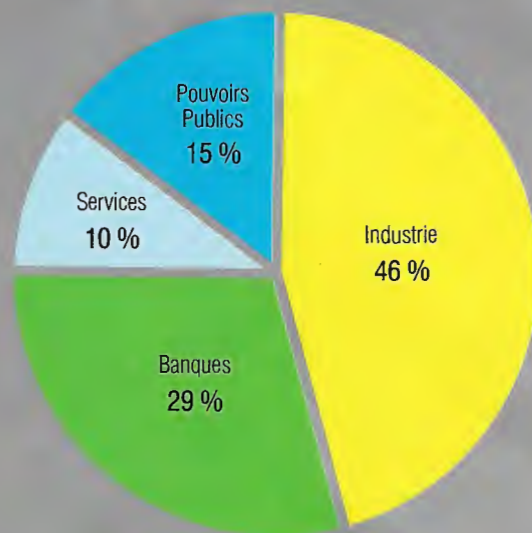
L'intérêt que vous avez porté à nos compétences nous a permis de développer nos activités et a contribué à la diffusion de nos méthodes et produits dans le monde entier.

Nos équipes ont travaillé pendant plus de 70.000 heures, pour vous fournir un service complet dans des domaines-clés de l'entreprise :

- Gestion stratégique : choix stratégiques fondamentaux, diversification, acquisitions, évolution des structures de groupe.
- Gestion opérationnelle : amélioration des performances administratives, amélioration des performances industrielles, réduction des coûts.
- Conception et mise en œuvre des systèmes d'information : schémas de gestion, plans directeurs, choix de progiciels, pilotage de mise en place.
- Informatique : audits de sécurité et d'utilisation des capacités, définition d'architectures réseaux.
- Gestion des ressources humaines et recrutement.

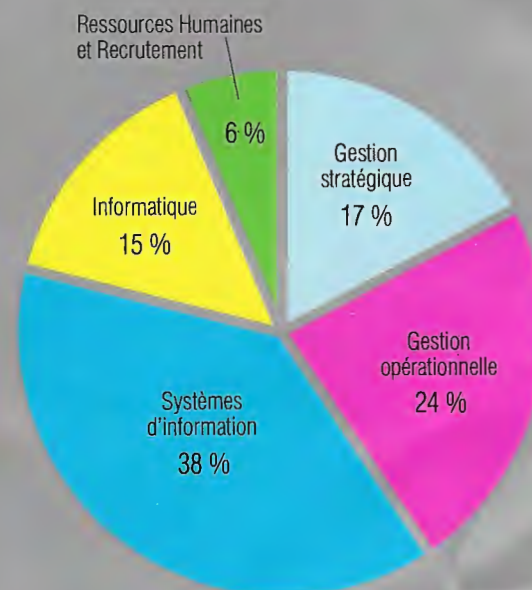
Aujourd'hui, et dans les années à venir, nous maintiendrons la qualité de nos interventions dans ces domaines ; c'est la seule façon pour nous de garantir à la fois l'expansion de Peat Marwick en France et votre satisfaction.

Une présence dans tous les secteurs de l'économie



Répartition des clients, par secteur
100 % = 70.000 heures de conseil

Une action dans les domaines-clés de l'entreprise

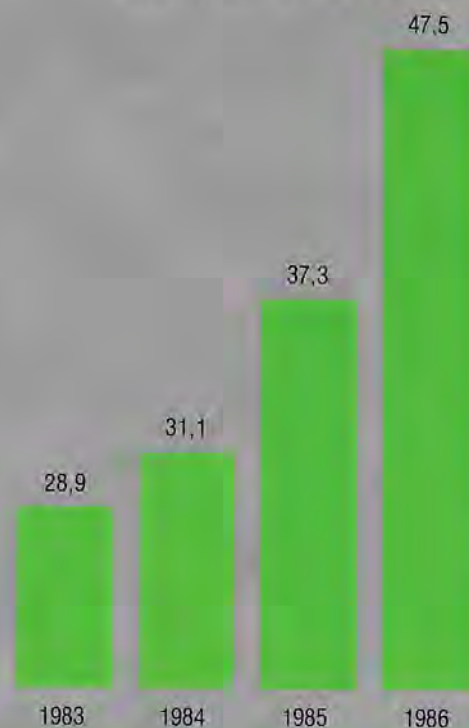


Activité par domaine d'intervention
100 % = 70.000 heures de conseil

Une expansion continue

1986 : UNE ANNÉE RICHE EN INNOVATIONS

- Création du TROPHÉE DE LA HAUTE TECHNOLOGIE, destiné à distinguer les responsables des jeunes entreprises ayant particulièrement réussi la création et la commercialisation de produits et services de haute technologie.
- Patronage d'INTELEVENT, symposium qui, du 19 au 22 octobre, réunit à Munich les dirigeants et les hommes-clés du secteur des Télécommunications, venus du monde entier.
- Lancement des CARREFOURS DE GESTION INDUSTRIELLE, petit-déjeuners mensuels réservés aux dirigeants d'entreprise, autour de préoccupations communes en matière de gestion industrielle.
- Organisation d'une JOURNÉE SUR LA PRODUCTIVITÉ BANCAIRE, au cours de laquelle un panel composé de représentants de banques a exposé et discuté ses conceptions de la productivité, de la qualité, de la rentabilité et du service dans le secteur bancaire.
- Mise en place de PEAT MARWICK RÉALISATION, afin de répondre aux besoins d'implantation de systèmes d'information dans les meilleures conditions d'efficacité et de coût.



Évolution du chiffre d'affaires, en millions de Francs, par année fiscale du 1/7 au 30/6

ONT TRAVAILLÉ AVEC NOUS EN 1986

• ABBOT • ACCOR • ACI PLASCOAT • AGENCE HAVAS • AGUETTANT • AIMANTS UGIMAG
 • ALCON LABS • ASSISTANCE PUBLIQUE • ATLANTIQUE FINANCES • AVIS • AVV • AXA
 • BANQUE INDOSUEZ • BANQUE LA HÉVIN • BANQUE LEUMI • BANQUE NATIONALE DE PARIS
 • BANQUE POPULAIRE DE DIJON • BANQUE POPULAIRE DE FRANCHE-COMTÉ • BIAT • BIOPHA
 • BMW • BONDUELLE • BONNABAUD • BOOTS • BOUSSAC • BRIDIS • BRITANNY FERRIES
 • BULL • CAISSE DES DÉPÔTS ET CONSIGNATIONS • CAISSE NATIONALE DE CRÉDIT AGRICOLE
 • CAISSE RÉGIONALE DE CRÉDIT AGRICOLE DE L'AINES, DE L'AUBE, DU FINISTÈRE, DU MAINE
 ET LOIRE, DU SUD-OUEST • CARREFOUR • CARSO • CASDEN BP • CDME • CEDICAM • CEE
 • CGCT • CHAMBRE SYNDICALE DES AGENTS DE CHANGE • CHAMPION SPARK PLUG • CHAR-
 GEURS S.A. • CHRISTIAN DIOR • CIRI • CIRPICA • CJP • CLARK • CLAUSE • CLINIQUE DU TON-
 KIN • CNETI • CNTS • COGEMA • COINTREAU • COMEDISLO • COOPÉRATIVE DÉPARTEMEN-
 TALE DES HAUTES PYRÉNÉES • CÔTE D'OR • CRÉDIT D'ÉQUIPEMENT DES PME • CRÉDIT LYON-
 NAIS • C3B • DANTO ROGEAT • DERVAUX • DEVERNOIS • DMC • EDF-GDF • EDS • EPSON
 • EQUIPCO • ETIREX • ETS CAILLE • FACOM • FÉDÉRATION NATIONALE DU CRÉDIT AGRICOLE
 • FUJI BANK • GÉNÉRALE DE BOISSONS • GENFA • GIG • GILLETTE • GUERLAIN • HAMILTON
 RENTALS • HERMÈS • HERSANT • HONDA • HUGIN SWEDA • IBJ • IMETAL • INDOLA • JAEGER
 • JEUX NATHAN • KAWASAKI • LAZARD • LEMBACEL • LESIEUR • LILLY • L'ORÉAL • MATRA
 • MENTOR GRAPHICS • MERAL • MERLIN-GÉRIN • MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE • PARKER HANNI-
 DE LA DÉFENSE • MINOLTA • MUTASUDEST • NATIOVIE • OHSHU EXPRESS • PASTEROM
 FIN • PEYRAT BOIS • PICARD S.A. • PIERRE ET VACANCES • PINAULT S.A. • PLASTIC OMNIUM
 • PLYMOUTH FRANÇAISE • REMY MARTIN COGNAC • RENAULT • REXROTH SIGMA • RHODIC
 • RHÔNE POULENC • RIVORY JOANNY • ROBOT COOP • ROSEMOUNT • RVI • SACILOR • SAFT
 • SANOFI • SCAEL • SEB • SELNOR • SGEI • SICHU • SITAC • SNCF • SOCIÉTÉ GÉNÉRALE
 • SODICE • SOGERIS • SOMETA • SPPP • STANDARD HAVENS • TECHNITRON • TELMA
 • THOMSON • TOTAL CFP • UNIMAT • UNIMÉTAL • USINOR • VALÉO • VALOIS • VALVE PRÉ-
 CISION • VITTEL • VOYAGE CONSEIL • WHESOE S.A. • XENOTRON S.A. • YAMACHI
 SECURITIES.

**VOS PARTENAIRES CHEZ
PEAT MARWICK MITCHELL & CO.
CONSULTANTS**

Jean-Claude Cohadon

Jean-Paul Choquel
Michel Demont
Arnaud de Fayet
Patrick Laredo
Jean-Claude Petit
Joël Templier

Peat Marwick Mitchell & Co. Consultants
Tour Fiat, Cedex 16
92084 Paris La Défense

Téléphone : (1) 47 96 20 00 / 02
Télex : 630 554 F

**BUREAU DE LYON
PEAT MARWICK MITCHELL & CO
CONSULTANTS**

13, rue Grolée
69289 Lyon Cedex 02

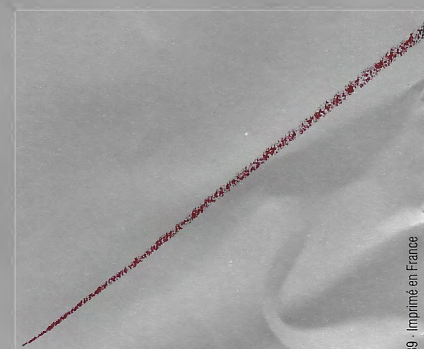
Téléphone : (16) 78 37 19 65

Responsable : Bernard Chesnais

**BUREAU DE TOULOUSE
PEAT MARWICK MITCHELL & CO
CONSULTANTS**

1 bis, rue du Languedoc
31000 Toulouse

Téléphone : (16) 61 53 99 32





Enfin, un ouvrage de référence.

Jacques Leclercq (X, Ponts) aujourd'hui responsable de l'exploitation d'une quarantaine de réacteurs à Electricité de France, nous livre la synthèse de ses 10 ans d'expérience au service du nucléaire et dresse pour la première fois un panorama global des techniques et des méthodes que 26 pays ont développées dans ce domaine. L'ÈRE NUCLEAIRE est un ouvrage scientifique, mais c'est aussi un livre d'art, avec 600 photos du monde entier et 40 reproductions d'œuvres d'artistes contemporains. Un livre très attendu.

400 pages - 395 F.

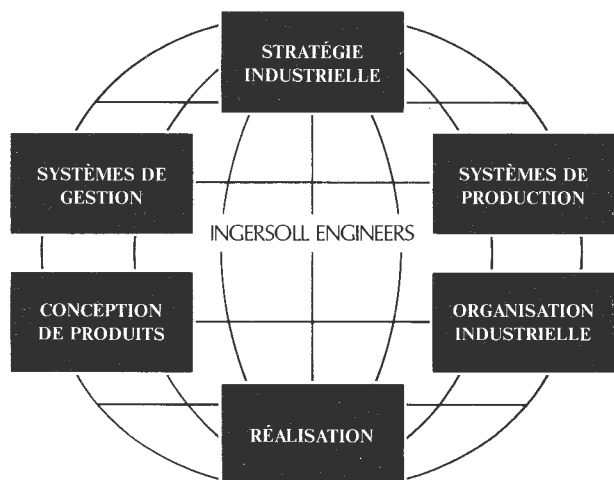
Présent sur les cinq continents,

GTM-ENTREPOSE

- bâtiment, maisons individuelles, génie civil
 - routes, terrassements, ouvrages d'art
 - électricité, informatique industrielle
- canalisations, montage d'usines, travaux offshore
 - ingénierie
- gestion d'ouvrages et de concessions de services publics

Siège Social : 61, avenue Jules Quentin - 92000 Nanterre - Tél. (1) 47.25.60.00 - Télex GTMNT 611 306 F

INGERSOLL ENGINEERS



Ingersoll Engineers conseille et accompagne dans leur développement les leaders mondiaux de l'industrie

2, AVENUE ZANAROLI, 74600 SEYNOD-ANNECY TÉL. 50.45.43.66 - TÉLEX 385783 F
ALLEMAGNE - AUSTRALIE - ÉTATS-UNIS - FRANCE - GRANDE-BRETAGNE

Jérôme LENOIR (X67)



UN ORGANISATEUR
ne peut rester isolé...

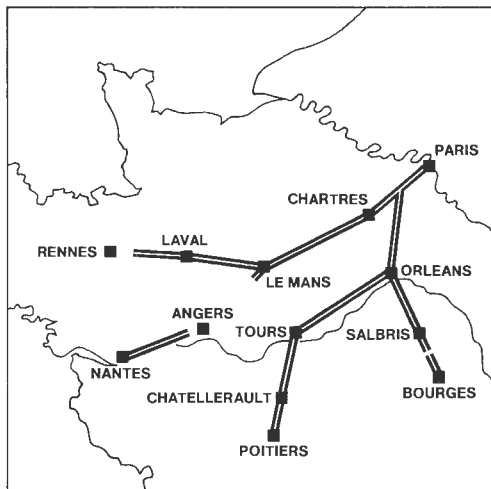
AFOPE

ASSOCIATION FRANÇAISE D'ORGANISATEURS PERMANENTS
DANS LES ENTREPRISES

privilégie les échanges
entre les responsables de la fonction
ORGANISATION
au sein des entreprises

ASSOCIATION LOI 1901
DÉLÉGUÉ GÉNÉRAL
14, rue Monsieur le Prince - 75006 Paris
Tél. : 43.29.70.50

COFIROUTE LE SAVOIR-FAIRE AUTOROUTIER



680 kilomètres en service

L'Océane : Paris-Le Mans/Angers-Nantes

Le Mans-Vitré (A 81)

L'Aquitaine : Paris-Orléans-Poitiers

Orléans-Salbris (A 71)

70 kilomètres à construire

dont Salbris-Bourges

Un financement approprié

Plus de 6 milliards de francs déjà mobilisés.

Des constructeurs de qualité

SGE, GTM Entrepose, Colas, Fougerolle, Entreprise Jean Lefèbvre.

Une exploitation efficace

10 districts chargés de la viabilité et de la perception des péages.

Une amélioration constante des prestations

de service indispensables au confort et à la sécurité des usagers (aires de repos, aires de service, restauration, information, entretien, dépannage).

COFIROUTE

77, avenue Raymond Poincaré 75116 Paris - (1) 45 05 14 13



LES NOUVELLES TECHNIQUES DANS L'INDUSTRIE : MIRAGE OU NÉCESSITÉ ?

Jérôme LENOIR (67),
Ingersoll Engineers France

LES entreprises industrielles qui ont réussi à mettre en œuvre avec un réel succès et à une échelle significative les nouvelles techniques sont une infime minorité. Cette affirmation peut choquer et pourtant nombreux sont les indices :

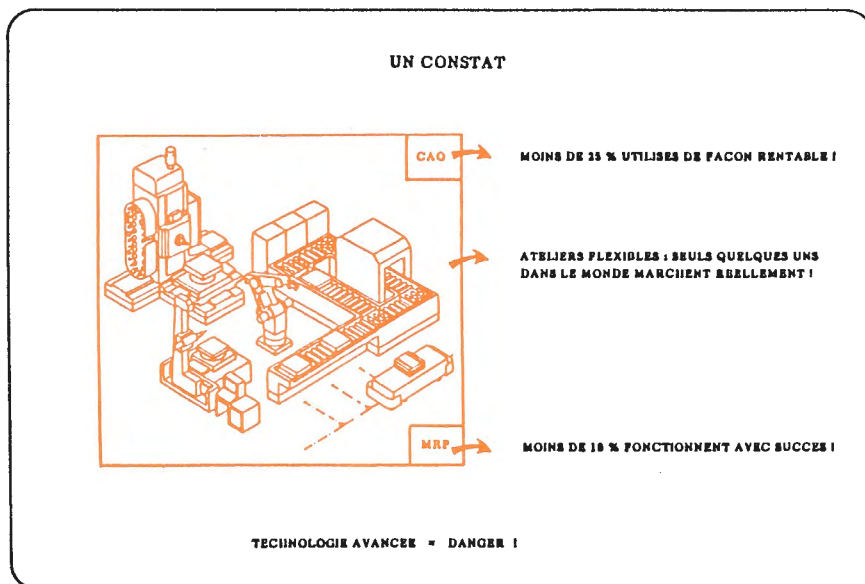
- Moins de 10 % des entreprises qui utilisent des systèmes de Gestion de Production sophistiqués de type MRP, le font avec un réel succès : et pourtant combien d'entreprises petites et grosses continuent à in-

vestir massivement dans ce domaine, sans se poser avec rigueur la question de leur utilité et de leur rentabilité.

- Seuls quelques ateliers flexibles *dans le monde*, marchent réellement (dont une demi douzaine au Japon, ceux qui sont sur le circuit du tourisme industriel), et à quel prix ! Pourtant combien d'entreprises prétendent toujours préparer « l'Usine du Futur » en faisant l'acquisition de nombre de robots, systèmes automatiques et ateliers flexibles.

- Jusqu'à 60 % de l'informatique utilisée dans l'industrie sert à traiter des anomalies : l'inadéquation de l'organisation engendre la complexité des systèmes et inversement. Et, la lutte contre cette évolution est d'autant plus difficile qu'elle est encouragée par tous ceux qui y ont intérêt : services informatiques, fournisseurs de matériel et de logiciels...
- Les doctrines officielles de la modernisation, amplifiées par les médias, vantent les mérites des systèmes en « ique » et en « AO ». Les pièges qui jalonnent leur mise en place, les échecs coûteux enregistrés par de nombreuses entreprises sont au passage oubliés (voir tableaux).

Force est de constater que les entreprises européennes sont encouragées à avancer imprudemment dans cette voie : d'abord du fait de la mode de la technologie, mais, plus grave, à cause des systèmes actuels d'aide à l'investissement. En effet, les aides financières accordées par les Pouvoirs Publics ne font qu'augmenter artificiellement la rentabilité apparente de telles solutions ; elles facilitent de mauvaises décisions et, au total, retardent et rendent encore plus difficile la solution des vrais problèmes.



Ces constatations signifient-elles que le terme de « Nouvelles Technologies » ne recouvre que quelques gadgets bons pour alimenter colloques et articles de presse ? Ou plutôt qu'il est temps de prendre les problèmes avec plus de bon sens et de pragmatisme, en partant des réalités bien concrètes des ateliers ?

La véritable histoire des techniques de production

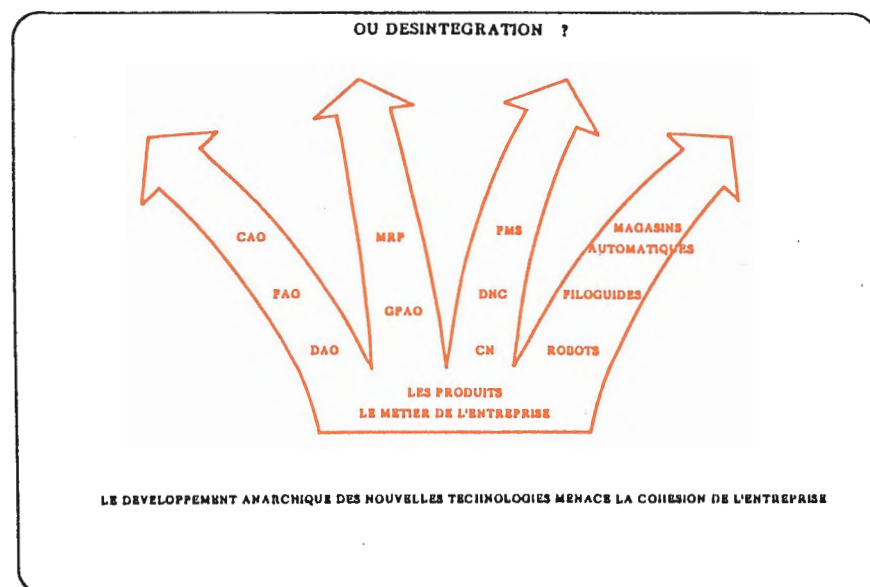
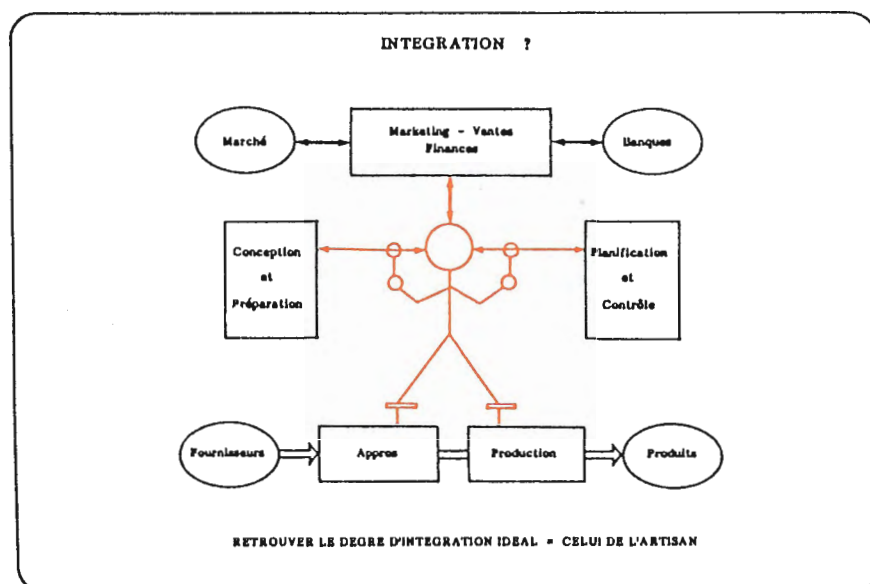
Ce pourrait être le scénario d'un film catastrophe, et ce l'est pour bon nombre d'entreprises. Pourtant les cas d'entreprises qui essayent avec succès existent, même en dehors du Japon :

- Cette petite entreprise, produisant du mobilier industriel, a

été contrainte, par sa situation financière, à renoncer à un programme d'investissements ambitieux : heureusement pour elle, elle n'y aurait pas survécu ! Son salut est passé par une modernisation de bon sens mais draconienne : renouvellement de la plus grande partie de l'encadrement, reconception d'une gamme de produits 25 % moins chers à qualité équivalente, simplification des flux et de la gestion des ateliers accompagnés d'une réduction drastique des stocks et encours. Ce n'est que dans une 2^e étape qu'elle a pu envisager la mise en place d'îlots de technologie avancée, très rentables car conformes à ses besoins et sur mesure, et non pas conformes à ce que proposaient les fournisseurs.

- Cette entreprise moyenne, produisant du matériel textile, était relativement prospère. Elle envisageait de sauter les étapes et d'investir massivement dans des « Ateliers Flexibles » : elle espérait sans doute rejoindre en quelques années le club des « Usines du Futur ». Un réflexe de prudence salutaire lui a fait changer de politique : elle a commencé par revoir profondément ses concepts de production. La mise en place progressive de cellules de production, la réimplantation des ateliers, l'application d'une politique d'approvisionnement et de production « Juste-à-Temps » lui permettent de gagner sur tous les tableaux : réduction massive des stocks et des cycles de production, réduction des coûts directs et indirects, flexibilité. Mais ce faisant, elle s'aperçoit que le chemin qui mène vers les techniques avancées est beaucoup plus long qu'elle ne le pensait au départ : il passe par une évolution profonde des mentalités et un réexamen dans le détail de tous les mécanismes complexes qui régissent un système de production.

- Cette puissante entreprise multinationale, leader sur le marché du matériel de travaux publics, était déjà d'un niveau technologique très élevé. Elle a décidé d'aller beaucoup plus loin et plus vite sur la voie des « Usines du Futur » en appliquant quelques principes simples : décentralisation des systèmes de production avec réduction des niveaux hiérarchiques, usines fonctionnant sans stock avec des temps de réaction très courts, intégration des systèmes informatiques, etc. En progressant avec méthode et réflexion, elle s'aperçoit que les conséquences de ces décisions sont beaucoup plus importantes qu'elle ne le pensait, et pas du tout là où elle le pensait : très peu d'« Ateliers Flexibles » mais beaucoup de simplification et de réorganisation des flux ; plus de système MRP central, lourd et complexe, mais des petits systèmes décentralisés reliés directement entre eux et



à une base de donnée intégrée ; un système CAO non plus utilisé comme une planche à dessin automatisée – comme 75 % des CAO en service – mais véritablement intégré avec les fonctions de production et de gestion ; enfin une baisse massive des coûts indirects, nécessitant de revoir entièrement l'organisation.

- Cette société implantée aux États-Unis et en Allemagne est leader dans le domaine des très grosses machines outils spéciales : il s'agit de fabrications à

l'unité, caractérisées par l'importance de la phase de conception (5 à 15 % du prix de vente), la très haute qualité finale et le respect absolu des délais. Son exemple prouve qu'on peut être aussi leader dans l'utilisation des techniques avancées, sans amputer sa capacité bénéficiaire, bien au contraire. Elle a pu autofinancer en totalité un programme considérable d'investissements, basé sur 4 décisions stratégiques prises depuis les années 1960 :

- Utilisation intensive des machines à Commande Numérique dès leur apparition, malgré les contraintes dues à des fabrications à l'unité dans 70 % des cas.
- Développement de la CAO dès les années 70 : aujourd'hui les planches à dessin ont quasiment disparu et tous les plans des machines produites sont stockés dans une base de données graphique, qui suit la vie de la machine et s'enrichit depuis le devis jusqu'à sa livraison.
- Intégration totale de la CAO et de la FAO : l'ingénieur de conception et l'ingénieur de production travaillent ainsi en étroite symbiose et il n'y a plus de rupture entre le bureau d'études et l'atelier.
- Mise en place d'un système d'information intégré : une base de données unique contient toute l'information de gestion de l'entreprise ; elle remplace 225 fichiers qui existaient auparavant dans tous les systèmes, mini et micro-ordinateurs de l'entreprise.

Elle a ainsi divisé par 5 le temps de conception d'une nouvelle machine et ramené le délai moyen de conception-production à 15 mois. Pourtant aujourd'hui, elle estime qu'elle n'est qu'à mi-chemin d'une usine réellement intégrée (Computer Integrated Flexible Manufacturing). Dans ce but, elle met en place progressivement un atelier flexible qui comportera 12 machines DNC, remplaçant 36 machines classiques et usinant 25 000 pièces différentes par an.

LA VÉRITABLE HISTOIRE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION

NIVEAU TECHNOLOGIQUE	TAUX DE REUSSITE MESURE EN TERMES FINANCIERS	
	Réussite Complète	Réussite Marginale ou Echec
Technologie Sophistiquée et Chère		
MRP ¹		
CAO ²		
Bases de Données Intégrées ³		
Ateliers Flexibles ⁴		
Robots ⁵		
CN ⁶ (Technologies des années 60 !)		
CFAO - Rare, donc pas encore de données, mais nécessite tout d'abord un degré élevé de réussite dans chacun des domaines mentionnés ci-dessus		
DNC - Usines Automatiques Egalement sans données pour l'instant et rare		
Technologie Simple ⁷ Moins Chère		
Cellules de Production Juste-à-Temps (contre Juste-en-Cas) Production sans stock Systèmes "En Tirant" Systèmes de Flux Continu Programmes de Réduction de Réglages		
Pas de Technologie Bon Marché		
Modernisation de bon sens de toutes les fonctions liées à la fabrication		
SOURCES	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'"inventeur" du MRP en 1981 2. Sondage fait en 1983 auprès de plusieurs centaines d'utilisateurs par une firme de conseil de direction 3. Etude de 400 installations faite en 1983 par une firme internationale de recherche en informatique 4. Etude de 50 installations d'Ateliers Flexibles faite en 1984 par Ingersoll Engineers - U.K. 5-6-7 Expérience de 1000 utilisateurs recueillie par Ingersoll Engineers - U.S.A. 	

Quatre règles à l'usage des candidats aux nouvelles techniques

Ainsi tous les cas qu'on peut observer présentent de nombreux points communs. Ils permettent de dégager quelques règles simples à l'usage des entreprises qui désirent se moderniser en profondeur.

Règle 1 : mobilisez l'ensemble de votre personnel

- Avant d'engager un effort d'investissement, fixer des objectifs

ambitieux mais réalistes : il n'est pas rare de pouvoir atteindre, par exemple, des réductions de plus de 50 % sur les stocks et les cycles de production en moins de 3 ans. Le plus difficile est de faire partager cette volonté. Cela revient à répondre avec précision à la question : « Sommes-nous compétitifs sur le plan international ? Et pour le rester ou y arriver, quels objectifs devons-nous viser ? »

- Faites participer le personnel concerné à la recherche d'idées et à la mise au point des solutions : ce sera la meilleure garantie de la rapidité dans l'obtention des résultats.
- Souvenez-vous que les problèmes de technique avancée traversent toutes les fonctions de l'entreprise : ils requièrent leur collaboration et s'accommodent mal des organisations et des méthodes de travail traditionnelles.
- Ne démarrez pas si vous n'êtes pas prêt à aller jusqu'au bout des remises en cause : rien

n'est pire que de solliciter la participation du personnel si vous faites tomber ses idées aux oubliettes par la suite.

Règle 2 : organisez vos actions autour d'une stratégie et de plans cohérents

Il ne s'agit pas simplement de mettre au point une stratégie produits-marchés, mais surtout de tenir compte des implications stratégiques des nouvelles techniques, par exemple :

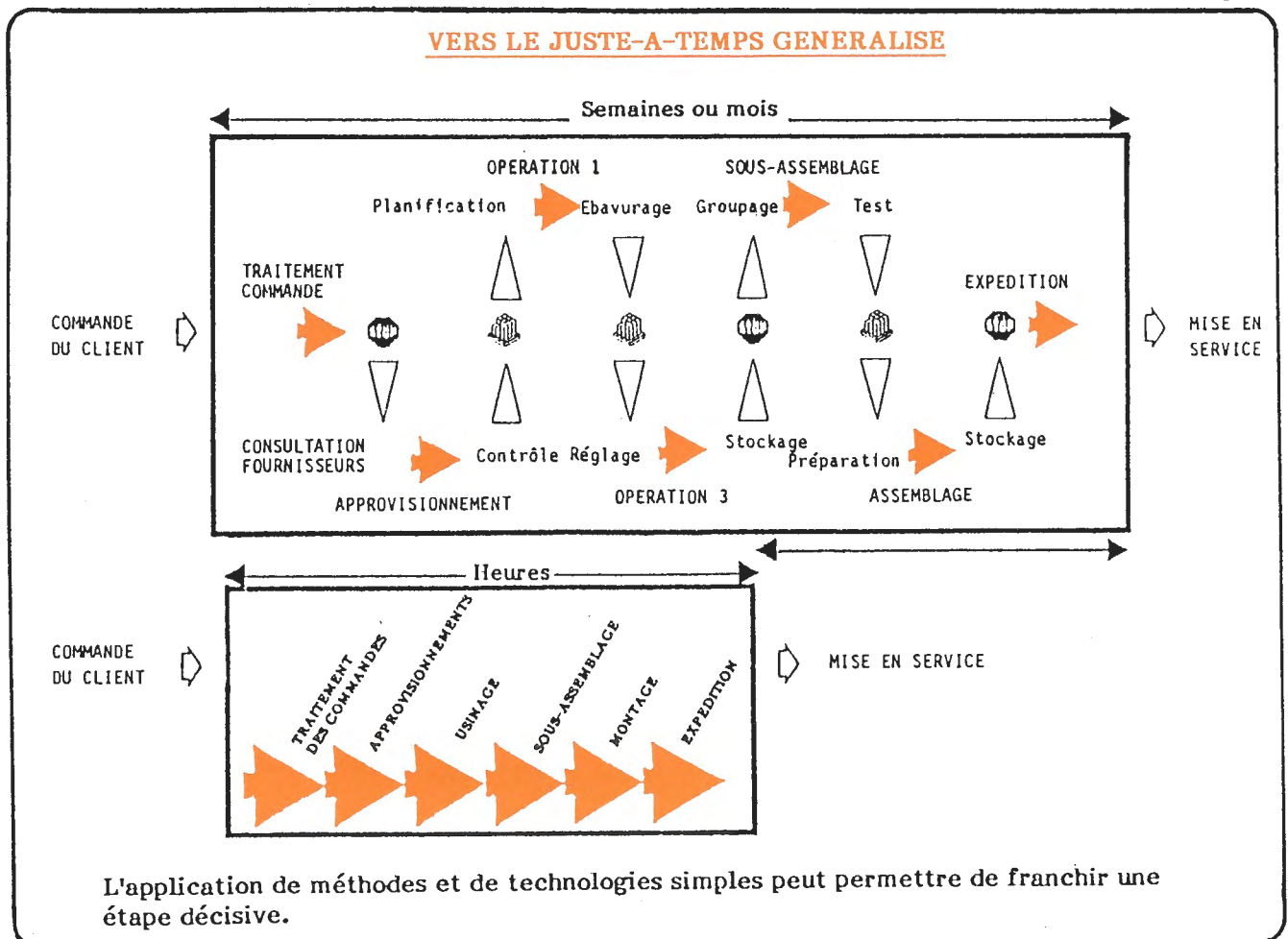
- La possibilité de réduire de façon radicale les délais d'étude, les cycles de mise au point et de mise en fabrication par les techniques de CAO et d'intégration de bases de données, va à l'encontre de certaines tendances à se défaire d'une partie du savoir-faire de l'entreprise par la sous-traitance.
- La possibilité de produire avec une flexibilité totale dans des cycles inférieurs aux délais commerciaux amène à remettre en cause la conception des produits : il n'est plus nécessaire en effet de concevoir des

assemblages modulaires à partir de sous-ensembles fabriqués pour le stock, si le produit peut être fabriqué à la commande et personnalisé dès le lancement de la première pièce.

- La tendance au raccourcissement de la durée de vie des produits, et en particulier de leur phase rentable de maturité, peut impliquer une révision profonde de la politique industrielle de l'entreprise : il devient en effet impératif de gagner de l'argent aussi pendant les phases d'industrialisation et de montée en cadence. Cela est possible, mais à condition d'envisager des modes d'organisation totalement différents.

Règle 3 : considérez la technologie comme un outil et rien de plus

Ce ne sont pas les fournisseurs qui doivent imposer leur technologie parce qu'ils sont fiers de leurs produits et persuasifs. C'est vous qui devez imposer un cahier des charges précis et



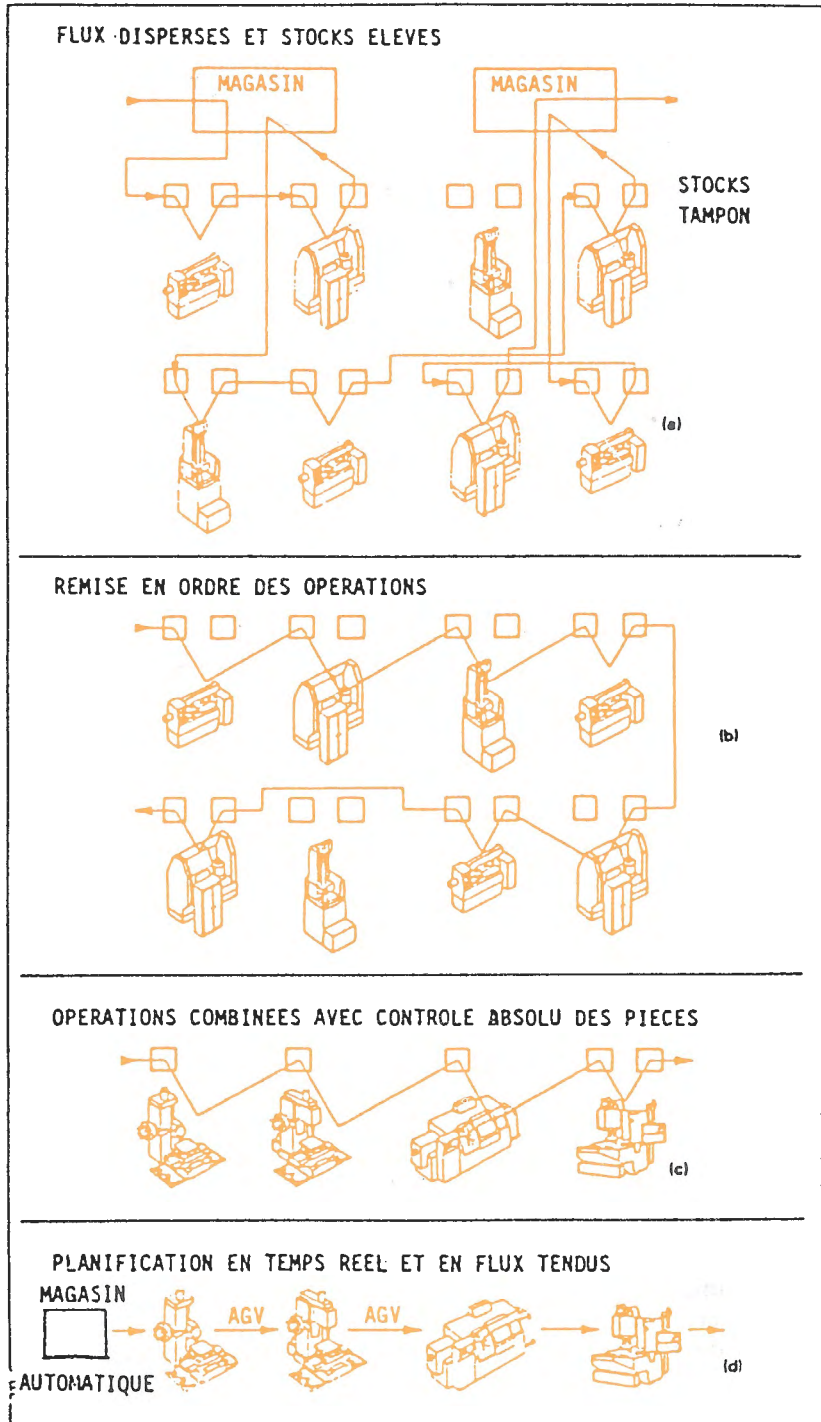
SIMPLIFIER AVANT D'AUTOMATISER

faire concevoir des fournitures exactement conformes à vos besoins :

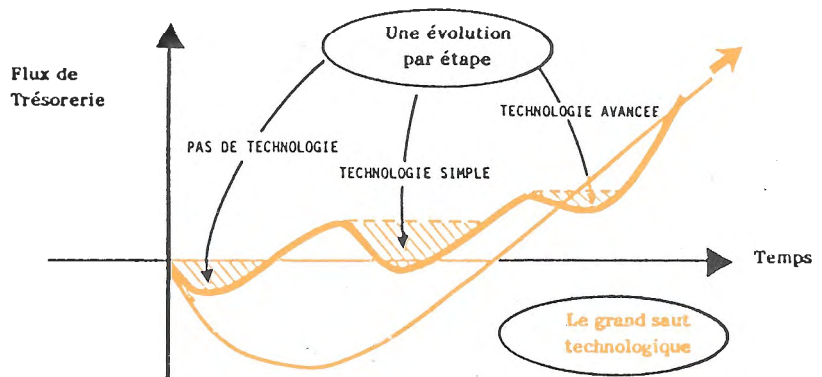
- L'automatisation n'est pas toujours justifiée même si elle est possible techniquement : elle se justifie en général non pas de façon isolée par des gains sur des coûts directs, mais par une amélioration globale des flux et du rendement de l'ensemble du système de production.
- Les systèmes informatiques doivent être conçus comme un support d'un outil de production bien organisé et bien maîtrisé, et non pas comme un remède à ses insuffisances : simplifiez les flux de vos ateliers, supprimez les stocks, réduisez les cycles et vous constaterez que vos besoins pour un système de GPAO sophistiqué et onéreux, diminuent comme par enchantement ; repensez votre organisation fonctionnelle, centrez-la sur les métiers de vos usines, et vous vous apercevrez que vos besoins pour des systèmes de contrôle de gestion, de comptabilité industrielle, de gestion des ressources de toutes sortes, n'ont plus rien de commun avec ceux que vous utilisez aujourd'hui.

Règle 4 : soyez très exigeant sur la justification des investissements

- Procédez par étape : chaque étape doit générer des gains en trésorerie, par exemple par la réduction des stocks, suffisants pour financer une bonne partie de l'investissement.
- Ne cherchez pas des justifications par des moyens comptables traditionnels, ceux-ci peuvent vous induire gravement en erreur. En effet, un investissement élevé ne doit pas être considéré de façon isolée : il faut prendre en compte son impact sur l'ensemble du système de production, par une simulation de son fonctionnement dans plusieurs hypothèses.
- Enfin, prenez en compte toutes les améliorations non facilement chiffrables mais peut-être les plus importantes : réduction des délais, des stocks, des défauts, etc.



LE GRAND SAUT VERS LES TECHNOLOGIES DE POINTE N'EST PAS LA SOLUTION



Conclusion

L'exemple donné par les entreprises qui se lancent avec succès dans l'aventure des nouvelles techniques est riche d'enseignements : il n'existe nulle part d'outils miracles, qui pourraient s'acheter clés en mains. Les solutions passent par la réflexion et le bon sens en partant d'une analyse *objective* de la situation actuelle et des potentiels de l'entreprise, sans s'empêtrer dans les problèmes et les échecs du passé.

Mais, particulièrement dans ce domaine, le droit à l'erreur n'est plus permis : investir dans les nouvelles techniques, c'est mettre en place des équipements et des systèmes sur mesure qui pèseront lourdement et pour des années sur la capacité financière de l'entreprise. D'une part, du fait qu'ils seront rapidement obsolètes, il faudra être capable de les rentabiliser à court terme. D'autre part, l'intégration de ces systèmes est une affaire de longue haleine, d'autant plus délicate

qu'elle doit relier progressivement des îlots de technologie conçus à des époques successives : il s'agit d'une chaîne qui ne vaudra pas plus que ce que valent ses maillons les plus faibles.

Ces quelques considérations rendent encore plus évident l'aspect stratégique du facteur temps : les années ou les mois gagnés sur les concurrents sont des leviers qui permettent ensuite d'amplifier l'avance prise au départ, dans une course où il est interdit de sauter les étapes. Et les plus importantes, là où la partie se gagne ou se perd, sont les étapes de prise de décision et de mise en place : une condition essentielle est d'obtenir alors le consensus de tous les acteurs et d'avoir pu les préparer à toutes les conséquences sociales et humaines d'une telle aventure.

Réflexion, bon sens, objectivité, rapidité et sécurité dans la décision, voilà quelques-uns des facteurs clés d'une modernisation réussie : ils sont tous liés à la quantité et à la qualité de la matière grise à la disposition de l'entreprise. Il s'agit là d'un réel goulet d'étranglement dans la plupart des entreprises : elles ont trop souvent tendance à considérer la production comme une « boîte noire » qui ne pose pas de problèmes autres que le financement d'investissements en machines de plus en plus sophistiquées. L'investissement nécessaire en temps de réflexion de la Direction Générale est négligé ou grossièrement sous-estimé.

Un article récent du journal *Les Echos* sur la « Gestion de Production » en dressait le constat et ajoutait en commentaire : « *Il y a à peu près autant d'X dans les ateliers que d'éléphants blancs dans la forêt de Compiègne* ». Voilà un beau sujet de méditation pour la communauté polytechnicienne.

PETIT LEXIQUE DES TECHNIQUES DE PRODUCTION :

- MRP** : Manufacturing (ou Management) Resource Planning – Ensemble de logiciels de planification et de contrôle de la production recouvrant généralement les données techniques, les stocks, les approvisionnements, le lancement et l'ordonnancement – appelé aussi GPAO = Gestion de Production Assistée par Ordinateur.
- CAO** : Conception assistée par ordinateur, avec visualisation en 2 ou 3 dimensions – à ne pas confondre avec DAO = Dessin Assisté par Ordinateur, à base de technologie simple.
- Base de données intégrée** : Intégration dans une base unique de données, mise à jour et accessible en temps réel dans tous les services utilisateurs, de toutes les données permanentes nécessaires à la production (dessins, gammes, matières, ...).
- Ateliers Flexibles** : Ensemble de machines automatiques liées par des systèmes automatiques de transport, chargement, déchargement et contrôle, capables de traiter plusieurs variétés de pièces.
- CN** : Commande Numérique, généralement machines commandées par un programme stocké sur bande et chargé manuellement.
- DNC** : Machines CN dont les programmes sont stockés dans une unité centrale et chargés automatiquement à partir de cette unité.
- Cellules de Production** : Regroupement de moyens de fabrication dans une unité géographique, capable d'effectuer toutes les opérations successives sur une famille de pièces de façon continue – par opposition à l'organisation fonctionnelle classique des ateliers (regroupement de tous les tours dans une unité, de toutes les fraiseuses dans une autre, etc.).
- Juste-à-Temps** : Organisation de production ayant pour but d'apporter dans chaque secteur juste la quantité de matières ou de pièces nécessaires au bon moment, et pas plus.
- C.I.M.** : Intégration poussée de toutes les fonctions de l'entreprise industrielle (conception, méthodes, ventes, usinage, montage, etc.) au moyen de méthodes de travail et de moyens informatiques, dans un ensemble cohérent à temps de réponse très court, depuis le devis jusqu'à la livraison en passant par la conception du produit).

BOOZ-ALLEN & HAMILTON INC.

La stratégie de l'entreprise Son organisation La gestion industrielle

Paris - Londres - Milan
Düsseldorf - La Haye
New York - San Francisco
Washington - Chicago - Cleveland
Tokyo - Mexico - São Paulo - Jeddah

BOOZ-ALLEN & HAMILTON INC.

58, avenue Kléber 75116 Paris
Tél. (1) 45 05 14 67

MBA INSEAD

Fontainebleau

Vous avez 29 ans, vous supervisez la production dans une sucrerie, votre diplôme de l'X en poche. Ou bien, 28 ans, Sciences-Po, vous avez une superbe idée de service que vous aimeriez exploiter. Ou encore vous êtes pharmacienne, 26 ans, et vous terminez une étude de marché pour un grand laboratoire.

En tout cas, vous maîtrisez bien les techniques et les concepts de votre secteur. Mais l'interférence des autres techniques ? La compréhension plus globale de l'entreprise ? La stratégie et sa formulation ? Vous voulez y avoir accès. Le management, vous savez maintenant que c'est pour vous. Autrement dit, vous êtes mûr pour faire un MBA.

Le MBA européen

Un MBA, "Masters Degree of Business Administration", c'est un concept, au départ américain, de programme post-universitaire de formation au management. L'INSEAD a été parmi les premiers, il y a 27 ans, à concevoir pour l'Europe un programme MBA à vocation internationale. Comme Harvard, comme Stanford, le

MBA de l'INSEAD offre la garantie d'une sélection rigoureuse des candidatures, d'un enseignement pragmatique, dispensé par des professeurs de haut niveau, sur des situations concrètes de la vie des affaires. Mais pour l'INSEAD, la formation au management ne peut être efficace que si elle est profondément internationale.

La diversité, source d'enrichissement

L'originalité du MBA de l'INSEAD, c'est la diversité, source d'enrichissement intellectuel et humain. Diversité des nationalités, des formations et des expériences. Les 3/4 des participants sont européens, 35 à 40 pays sont représentés chaque année. Diversité des méthodes et du matériel utilisés par le corps professoral, lui aussi international. Diversité des 500 entreprises qui cherchent chaque année leurs futurs cadres parmi les participants.

Pour les futurs décideurs européens, le MBA de l'INSEAD, c'est l'accès au management international, à raison de 12 heures de travail par jour, durant 10 mois, dans la sérénité d'un campus en lisière de la forêt de Fontainebleau.



Durée du programme : 10 mois - 2 sessions : septembre/juin, janvier/décembre
● Effectif annuel : 300 participants
● Origine géographique : 35 nationalités, 75 % d'Européens, 22 % de Français
● Age moyen : 28 ans
● Formation : 45 % ingénieurs/sciences, 25 % économie/gestion, 30 % droit/autres
● Admission : sur dossier, tests et interviews
● 2 langues d'enseignement : anglais, français; cours obligatoires d'allemand intégrés aux études
● Coût des études : 89 500 FF; aides financières : prêts bancaires, congé formation, possibilités de bourses.



Écrivez ou téléphonez à
Catherine MARTIN
INSEAD - MBA Information
Boulevard de Constance
77305 FONTAINEBLEAU CEDEX
Tél. (ligne directe)
(1) 60 72 42 15



STRATÉGIE ET TECHNOLOGIES

Jacques TASSEL, directeur du Bureau de Paris de SRI International (*)

François CHAVALDRET (68), Jacques JOUVEN (62),

Hubert LEVY-LAMBERT (53), Gilles MOUTET (63)

JUSQU'À un passé récent, les critères de part de marché et de taux de croissance prévalaient dans le choix des décisions stratégiques. La réflexion et l'organisation des décisions s'articulaient alors autour :

- d'une analyse marketing précisant l'interaction entre le secteur industriel et le domaine d'activités concerné ;
- d'une analyse financière décrivant les flux financiers entre activités.

Ces méthodes oubliaient souvent, ou négligeaient, la dimension technique, privant ainsi les « dirigeants-stratèges » de l'utilisation efficace des techniques comme « leviers stratégiques » pour l'entreprise.

La démarche « Portefeuille de Technologies », complémentaire à celle, classique, du portefeuille d'activités, pallie ces manques. En reliant les techniques aux métiers de l'entreprise, elle enrichit l'analyse stratégique et permet d'affiner les décisions : choix d'investissements, acquisition ou association avec un partenaire ou, au contraire, recentrage ou repli.

Les technologies dans l'entreprise

Chaque entreprise met concrètement en œuvre un ensemble de techniques nouvelles auxquelles elle ajoute ses savoir-faire propres. La combinaison de ces deux ensembles, matériel et immatériel, constitue la « base de technologies » de l'entreprise.

Cette base recouvre un champ d'expérience et de relations avec le marché et la concurrence. Elle constitue un ensemble dynamique, fonction de l'environnement concurrentiel et de la maturité du secteur.

A chaque instant, on peut, en effet, constater un écart entre les

réalisations internes, fruits de plans anciens, et les réalisations des concurrents qui, par discernement ou par chance, ont concentré des ressources importantes sur un créneau ou sur une application d'avenir, parfois en prenant de grands risques.

Par ailleurs, aucun secteur, industriel ou tertiaire, ne peut aujourd'hui échapper à l'utilisation intensive des diverses technologies. Néanmoins, leur dosage diffère en quantité et en complexité selon la situation économique du secteur industriel et de sa maturité :

- les secteurs en croissance recherchent, en général, des techniques innovantes, celles qui garantissent la flexibilité, la rapidité et de très fortes marges ;
- les secteurs en phase de maturité mettent l'accent sur les techniques qui réduisent les coûts et améliorent la productivité.

La « base de technologies » s'étend à toute l'entreprise et n'est plus localisée exclusivement dans les divisions de conception et de fabrication des produits ou services. Elle est présente dans toutes les fonctions de l'entreprise :

- Recherche, développement et ingénierie : conception de produits et de procédés, base de données techniques, conception assistée par ordinateur, tests automatisés...
- Production : liaisons avec l'ingénierie, schémas productiques pour canaliser les procédés, robotique...
- Logistique de production et de distribution : systèmes intégrés, réseaux de communication, services après-vente informatisés...
- Systèmes d'information, de contrôle de décision : informatique répartie, réseaux de communication de données et, bientôt, systèmes experts...

Cette « base de technologies » représente un élément clé de la compétitivité de l'entreprise. La disparité, la complexité et le coût croissant de cette base obligent à s'interroger sur sa cohérence avec la stratégie et avec les moyens humains et financiers de l'entreprise face à la concurrence. Cette base doit donc être étudiée avec soin, d'une manière structurée, sur le modèle d'un « portefeuille de technologies », complémentaire à la représentation classique, du portefeuille d'activités.

Établir le portefeuille de technologies

La première étape pour établir ce portefeuille consiste à effectuer un recensement interne des techniques utilisées dans l'entreprise par domaine d'activités stratégiques.

Ce recensement permet d'identifier dans chacune de ces entités les techniques majeures qui mobilisent au-delà d'un certain seuil, dans l'immédiat et pour l'avenir, les ressources intellectuelles et financières de l'entreprise. Il couvre et cerne l'ensemble des technologies de recherche/développement, de production et de distribution.

Les technologies sont ensuite regroupées en :

- technologies générales ou d'infrastructure, applicables à plusieurs divisions, produits ou services. Elles sont utilisées systématiquement dans le secteur industriel de manière peu différenciée et peuvent avoir un impact économique très important sur l'entreprise ;
- technologies spécifiques, applicables à un nombre restreint de produits ou procédés, ou services de l'entreprise. Elles mettent en œuvre un savoir-faire très spécialisé, susceptible

(*) Précédemment Stanford Research Institute.

de différencier fortement l'entreprise par rapport à ses concurrents.

Pour échapper au foisonnement de descriptions techniques non utilisables par le management, il convient de réduire le portefeuille à son « noyau dur » et d'identifier les technologies « critiques » dont dépend la compétitivité de chaque activité. Une technologie devient « critique » à partir du moment où le fait de ne pas la maîtriser signifie, à terme, une dégradation de la position concurrentielle. C'est sur elles que doivent porter les efforts de planification et d'investissements.

Évaluer le portefeuille des technologies

Ainsi identifié, le portefeuille de technologies « critiques » doit être évalué selon plusieurs critères d'ordre économique, financier et concurrentiel :

- Économique : Quelle est l'efficacité en terme d'innovation, de performances, de différenciation et, enfin, de coûts ?
- Financier : Quels sont les niveaux d'investissements nécessaires, actuels et futurs ? Sont-ils à terme soutenables ?
- Concurrentiel : Quel est l'état d'avancement par rapport à la concurrence ? Le retard, s'il existe, est-il acceptable ? Inversement, l'avance est-elle justifiée ?

Pratiquement, deux dimensions sont utilisées pour constituer une grille ou matrice de « portefeuille de technologies », comme l'illustre le schéma ci-dessous. En abscisse, la dimension « Position relative » mesure la situation

concurrentielle de l'entreprise sur la technologie ; en ordonnée, la dimension « Importance de la technologie » caractérise les impacts économiques et financiers.

L'appréciation de ces deux dimensions par les « technologues » de l'entreprise est difficile. Il est donc conseillé de faire appel au jugement d'experts extérieurs, ou même à des audits, bien au fait de l'état de l'art et des réalisations les plus performantes de la concurrence. A travers ces audits, des écarts, souvent très significatifs, sont mis en évidence entre le portefeuille de technologies idéal pour l'entreprise et celui dont elle dispose réellement.

L'évaluation du portefeuille de technologies oblige l'entreprise à une confrontation réelle et anticipative de ses compétences et objectifs avec ceux de la concurrence et ouvre le débat sur le choix des options : sous-traitance, accords et alliances, acquisition de licences ou poursuite du développement interne.

Utilisation du portefeuille de technologies

L'approche du portefeuille de technologies est utile à double titre :

- pour l'élaboration de la stratégie par domaine d'activités ;
- pour l'allocation des ressources entre technologies.

Concrètement, pour le « dirigeant-stratège », il s'agit de s'assurer, dans un premier temps :

- que les technologies sont cohérentes en terme d'avantage concurrentiel avec la stratégie envisagée ;

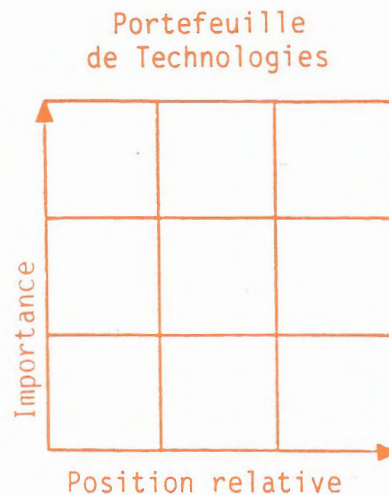
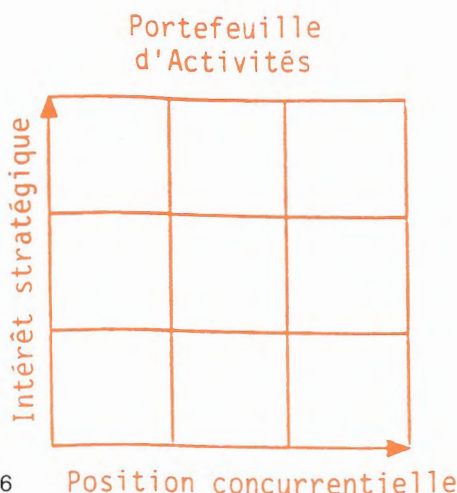
- que les efforts nécessaires pour maîtriser ces technologies sont acceptables en terme d'avantage et de risque ;
- que les priorités, les délais de mise en œuvre et les niveaux d'investissements sont en harmonie avec les objectifs prévus et les ressources disponibles.

Dans un deuxième temps, il doit allouer les ressources entre technologies et ce, à deux niveaux disjoints :

- le premier concerne le support de la stratégie d'ensemble de l'entreprise par des technologies générales ou d'infrastructure. Celles-ci nécessitent des investissements très lourds répartis sur plusieurs années. Elles tendent à modifier la forme de l'organisation et contribuent à la compétitivité ;
- le second, indépendant du précédent, traite de l'avantage concurrentiel que chaque domaine d'activités retire des technologies mises en œuvre. Celles-ci nécessitent des investissements bien ciblés pour assurer la compétitivité du domaine d'activité concerné.

Cette distinction est essentielle pour les entreprises à divisions multiples – l'arbitrage jouant alors dans l'affectation des ressources entre le niveau général et le niveau de la division. Cet arbitrage établit un équilibre, une forme de partage entre les exigences principales du noyau de l'entreprise et les besoins propres des éléments la composant. Il évite le saupoudrage infructueux d'investissements à caractère technologique et concentre les efforts selon des priorités établies à partir de la compréhension des règles du marché et de la concurrence.

Cette démarche se démarque donc des schémas traditionnels d'analyse stratégique qui traitaient les technologies de manière marginale comme moyens à mettre en œuvre pour soutenir un ensemble d'activités. De fait, elle considère les technologies comme de véritables « leviers stratégiques ». Elle fait partie intégrante du cycle de planification stratégique auquel doivent participer, outre les technologues, les directeurs de divisions et la direction financière, sous l'arbitrage de la direction générale.



IMETAL

**HOLDING
INDUSTRIEL FRANÇAIS
ANIME ET CONTRÔLE
UN ENSEMBLE
INTERNATIONAL**

- **PENARROYA**
Plomb - Zinc.
- **Cie Française
de Mokta (C.F.M.)**
Uranium.
- **COPPERWELD
CORPORATION
(USA) Tubes**
spéciaux et fils
bi-métalliques.
- **Diverses sociétés**
de minerais de
fer, de manganèse
et de matériaux
de construction.

Le Groupe IMETAL est le principal actionnaire de COOKSON GROUP U.K. (métaux, produits chimiques et peintures), et détient 15 % de la Société ERAMET-SLN (ferro-nickel). Avec un effectif de 15 000 personnes, le groupe réalise un chiffre d'affaires de plus de 15 milliards de francs.

- **MINEMET**
Négoce
international de
minerais métaux,
produits
chimiques et
énergétiques.
- **MINEMET
RECHERCHE**
Recherche
minéralurgique
et métallurgique.
- **TECMINEMET**
Ingénierie.



FUTURS

Tour Maine-Montparnasse - 33, avenue du Maine - 75755 PARIS CEDEX 15 - Tél. 45.38.48.48 - Télex 260 918



ETUDES ET CONSEIL MARKETING

19, rue Yves-du-Manoir, 92420 Vaucresson - Tél. : (1) 47.41.79.99 - Groupe Eurequip.

Contacteur Philippe Crance - X 64.



RAPPORTS DU COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN

La branche des travaux publics
Pour un rôle actif de la C.E.E. sur la scène agricole internationale
Politiques sociales transversales
Décentralisation du système de santé
Politiques de santé étrangères (à paraître)

RECHERCHES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

Chaque trimestre, autour d'un thème sélectionné pour son intérêt économique et social, la Revue "Recherches Économiques et Sociales" présente les résultats d'études et de recherches financées par le Commissariat Général du Plan.

Evaluation des politiques sociales n^{os} 13 - 14
Calcul économique n^o 15
Droit, changement social et planification n^o 16

COLLECTION ÉTUDES ET RECHERCHES DU PLAN

Diffusion des innovations technologiques (Guy Loinger) n^o 1
Entreprises allemandes et coopération industrielle à
l'échelle européenne (Sabine Urban et Serge Vendémini) n^o 2

Commandes à adresser à la Documentation Française : 29-31, quai Voltaire - 75007 PARIS



Bernard GEFROY (56)
Président d'Agenda Développement International

LA STRATÉGIE EST UN ART TOUT D'EXÉCUTION

ANALYSER a posteriori la façon dont s'est déroulé un plan stratégique est toujours plein d'enseignements : il est rare de constater que la réalisation est conforme aux prévisions. Devant les difficultés le plan est parfois purement et simplement abandonné ; dans les cas les plus favorables, d'autres objectifs ont été atteints, l'entreprise ayant su contourner les obstacles qui se sont élevés sur son chemin.

Les obstacles les plus redoutables sont ceux qui viennent de l'environnement de l'entreprise, difficilement prévisibles : on dit que l'environnement est turbulent : variation des taux de change, événements politiques, apparition de nouveaux concurrents, mise en place de réglementations protectionnistes sur un marché cible, etc.

De nos jours, les entreprises ne peuvent plus prospérer à l'ombre du clocher de leur village et baser leur existence sur une stratégie de simple extrapolation de leurs activités passées. Certaines ont besoin de marchés à l'exportation pour leur assurer les débouchés indispensables ; sur un marché traditionnel, d'autres voient apparaître des concurrents étrangers bénéficiant d'avantages stratégiques importants : bas prix de main-d'œuvre, stratégie internationale de conquête avec des moyens financiers considérables,

etc. *L'environnement est le grand décideur en matière de stratégie.*

Je propose, dans ce qui suit, trois réflexions qui m'ont été inspirées par l'analyse a posteriori du déroulement des plans stratégiques et qui sont susceptibles d'aider nos camarades qui s'interrogent sur ce sujet :

- le rôle du pragmatisme en matière de stratégie ;
- le danger d'investissements informatiques trop ambitieux qui rigidifient le système d'information de l'entreprise ;
- les ressources de la micro-informatique et les enseignements que l'on peut tirer de l'expérience des entreprises américaines dans ce domaine.

Première réflexion

Illustrons l'entreprise et son environnement par un voilier en haute mer au cours d'une course croisière. Dans les deux cas, il s'agit d'un équipage disposant de moyens matériels, dirigé par un capitaine et confronté à un environnement difficile. A tout instant, en fonction de l'état de la mer, du courant, des vents, etc., l'équipage équilibre la voilure, modifie l'angle de barre, etc. La route initiale peut être infléchie si les prévisions météorologiques deviennent mauvaises ; un refuge dans un autre port peut être décidé en cas de tempête.

Cet exemple me semble représentatif de la *mise en œuvre* d'une stratégie, qui dans le cas présent, consiste à rallier un port désigné à l'avance.

Un autre enseignement peut en être tiré. En effet, pendant la traversée, le capitaine teste les capacités de son équipage qui continue à s'amariner, teste également les qualités du bateau ainsi que celles des différents appareils de manœuvre. Ainsi, il élabore les futures conditions d'utilisation de son bateau, prend connaissance de ses points faibles, recense les améliorations à apporter ; en fait, il imagine les conditions des futures courses croisières auxquelles il pourrait participer. Ainsi, il *élabore* sa future stratégie.

La conduite du capitaine lui est imposée par un environnement difficile : la mer. Le chef d'entreprise est dans une situation analogue, à la différence près, importante, que l'environnement de l'entreprise est beaucoup plus complexe et beaucoup moins prévisible que la mer. A l'exemple du capitaine, *le chef d'entreprise doit élaborer et mettre en œuvre sa stratégie avec pragmatisme*, cette qualité étant d'autant plus nécessaire qu'il attaque le marché international loin de ses bases, c'est-à-dire un environnement très turbulent. A titre d'exemple : une entreprise qui commence à exporter dans un

pays doit évidemment le faire à l'occasion d'opportunités favorables mais en limitant les volumes, c'est-à-dire le risque, et en suivant ces premières tentatives avec beaucoup d'attention : connaissance du pays, relations indispensables, réaction de la clientèle et conséquences au niveau de l'après-vente, etc. Simultanément, le comportement interne de l'entreprise est étudié : rentabilité de l'adaptation du produit au pays, qualité de la documentation, maîtrise des expéditions et de la tenue des délais, etc. Ces enseignements sont exploités pour confirmer ou infléchir la conduite à tenir : il est alors possible d'accentuer la pénétration dans le pays en créant une implantation locale ou au contraire de concentrer ses efforts sur un autre pays si le premier bilan n'est pas satisfaisant.

On remarquera au passage que pragmatisme ne rime pas avec opportunisme ; la politique des « coups » pratiquée par certaines entreprises aboutit à terme à l'absence de toute stratégie cohérente.

Deuxième réflexion

L'attitude pragmatique du chef d'entreprise (comme celle du capitaine du voilier) suppose une très bonne *information* sur l'environnement d'une part et sur les réactions de l'entreprise face à cet environnement d'autre part.

Examinons successivement ces deux points.

En ce qui concerne *l'information sur l'environnement*, j'ai souvent constaté que l'entreprise utilisait peu les informations disponibles en son sein. Cette situation est liée au cloisonnement des structures, les échelons supérieurs ne sachant pas toujours communiquer avec les opérationnels en contact avec le terrain. Il existe actuellement une tendance à vouloir obtenir ces informations directement à partir de l'environnement extérieur : banques de données, observations stratégiques, etc. Bien que de telles démarches soient susceptibles de fournir des informations intéressantes, je suis personnellement enclin à penser que la priorité devrait être donnée aux informations d'origine interne. En effet,



Illustrons l'entreprise et son environnement par un voilier en haute mer...

le problème n'est pas le manque d'informations, mais plutôt l'excès d'informations : il faut obtenir des informations pertinentes pour l'entreprise, c'est-à-dire que la masse d'informations disponibles doit être distillée pour obtenir les informations véritablement utilisables. Or, qui mieux que le personnel de l'entreprise, qui connaît ses ressorts intimes, ses forces et ses faiblesses ainsi que ses objectifs, est en mesure de trier, sélectionner et comprendre les informations relatives à l'environnement ? Un canal extérieur trop automatique risque d'être aveugle. Loin de moi l'idée que le chef d'entreprise soit prisonnier de son personnel. Néanmoins, celui-ci peut participer de façon beaucoup plus active à la stratégie mise en œuvre s'il comprend les objectifs et sait que les informations qu'il aura récoltées seront considérées à leur juste valeur par les échelons supérieurs de la hiérarchie. La circulation de l'information dans l'entreprise, est donc un point fondamental ce qui m'amène au deuxième point évoqué ci-dessus.

En ce qui concerne donc *l'information sur les réactions de l'entreprise*, il faut considérer le système d'information interne et par conséquent, parler de son automatisation grâce à l'informatique. Le rôle croissant de l'informatique, non seulement au niveau de la gestion courante, mais aussi aux niveaux prévisionnel et décisionnel, lui attribue un rôle de plus en plus fondamental.

J'ai constaté que trop souvent cette informatisation était conçue de façon centralisée, l'entreprise étant assimilée à un système cohérent (au sens systémique) ; les méthodes du type MERISE, AXIAL... sont des méthodes dites TOP DOWN qui partent du haut pour aller vers le bas. En outre, elles sont coûteuses et longues à mettre en œuvre : les utilisateurs sont sollicités au niveau de l'analyse de l'existant et lors de séances de validation de diverses maquettes. En réalité, ce sont plus des spectateurs que des acteurs.

Je ne pense pas qu'une stratégie basée sur le pragmatisme puisse s'accommoder d'une telle méthode d'informatisation. Ses principaux inconvénients sont : la rigidité du système d'information ainsi mis en place, les délais de réalisation des applications et enfin, l'appauvrissement de l'information qui résulte de la normalisation indispensible à une centralisation.

Il serait dangereux pour un chef d'entreprise qui, de nos jours, appartient souvent à une génération n'ayant pas une expérience suffisante en matière d'informatique, de s'en remettre à un système centralisé le coupant des réalités vécues par le personnel de l'entreprise.

Notons, néanmoins, que l'organisation du service informatique central en infocentre utilisant des langages de quatrième génération du type NOMAD 2 est susceptible d'améliorer considérablement cette situation.

Troisième réflexion

Il n'y a pas de jour ou la presse n'évoque les prouesses de la micro-informatique quant à l'évolution des matériels, la croissance des capacités mémoire, l'émergence des réseaux internes aux entreprises ou au contraire internationaux, etc. Je n'ai pas l'intention d'en rajouter mais plutôt d'examiner l'utilisation effective qu'en font les entreprises.

Je constate deux attitudes dominantes :

- certaines entreprises confient la micro-informatique au service informatique central ; les micro-ordinateurs deviennent les prolongements locaux des ordinateurs centraux ; les applications implantées sur ces postes locaux sont conçues en cohérence avec les applications centrales ;
- d'autres entreprises se contentent de normaliser les matériels et les logiciels utilisables par le personnel de l'entreprise : tableurs, traitements de texte, intégrateurs, etc. Certaines personnes douées au sein des services réalisent des prodiges de programmation, la plupart n'arrivent pas à vraiment dominer le sujet.

Ces deux attitudes montrent que, contrairement à ce qui se passe outre-Atlantique, nos entreprises n'ont pas compris l'impact de la micro-informatique.

En effet, le micro-ordinateur est un outil exceptionnel entre les mains de *l'organisateur* (et non

pas de l'informaticien) ; d'une façon classique, l'organisateur définit les fonctions des différents personnels de l'entreprise, établit les circuits de circulation de l'information, rédige des organigrammes sur lesquels sont portés les différents niveaux hiérarchiques. Si l'on considère maintenant que l'entité à organiser est la personne disposant d'un micro-ordinateur dans le cadre d'un poste de travail, l'organisateur dispose d'une liberté organisatrice beaucoup plus grande :

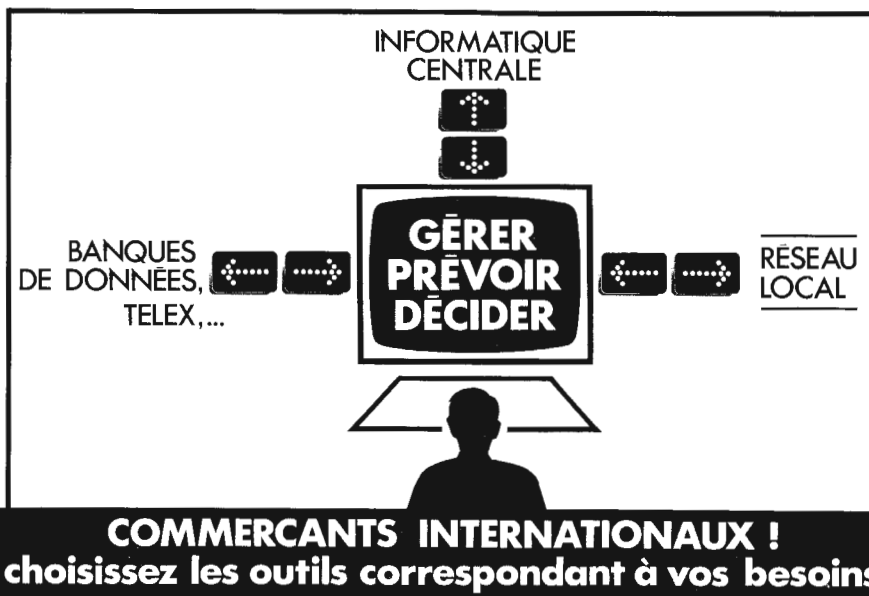
- la fiche de fonction est remplacée par des programmes qui définissent le travail dévolu à la personne concernée ; il est en général recherché de la soulager des tâches répétitives et automatiques, libérant son temps pour les tâches qui demandent réflexion et initiative ;
- le stockage de l'information peut être fait localement, cette information pouvant être très spécifique des besoins de la personne concernée ;
- la circulation de l'information peut se faire de façon plus efficace par transfert de fichiers que ce soit entre utilisateurs ou avec l'informatique centrale ; on peut ainsi éviter les saisies multiples et, lorsque le document papier est nécessaire, l'obtenir au moindre coût ;
- l'organigramme est en fait défini par les « privacités » du système qui permet à telle ou telle personne d'avoir accès à telle ou telle information.

Aux Etats-Unis, il a été constaté au cours d'une récente mission que les entreprises distinguaient l'informatique centrale à laquelle sont confiés les traitements lourds de base de l'entreprise et l'organisation des postes de travail pour laquelle existe une entité indépendante en général de l'informatique centrale dont les missions sont de :

- connaître les objectifs que doivent atteindre les personnes et les services ;
- connaître les contraintes du site informatique central et la politique informatique de la société ;
- savoir utiliser tout l'arsenal des matériels et logiciels de la micro-informatique y compris les langages de quatrième génération type D BASE III + ;
- enfin, et surtout, aider les utilisateurs à automatiser leur travail en respectant les règles internes de l'entreprise, quitte à réaliser sous leur contrôle et pour leur compte les applications les plus complexes.

L'expérience montre qu'il en résulte des gains de productivité appréciables, une meilleure circulation de l'information qui gagne en qualité, une diminution du nombre des échelons hiérarchiques dont certains, basés sur la rétention de l'information, qui leur conférait un pouvoir, deviennent progressivement inutiles. Pour en revenir à notre sujet, il me semble que l'utilisation de la micro-informatique que je viens de décrire succinctement est de nature à faciliter l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies pragmatiques dont il a été question ci-dessus.

En conclusion, les temps difficiles que nous traversons et qui se traduisent au niveau des entreprises par un environnement très turbulent, demandent beaucoup de pragmatisme dans l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies. J'ai essayé d'attirer l'attention sur les dangers liés à un système informatisé trop centralisé et rigide ; de nouvelles possibilités sont ouvertes par la micro-informatique qui ne sont pas encore très utilisées dans notre pays et mériteraient plus d'attention.



Les postes de travail informatisés sont un atout stratégique important.



INGENIERIE DU BATIMENT

2, rue Stephenson - 78181 ST-QUENTIN YVELINES CEDEX
Tél. : 30 43 99 27 - Téléx : SER 695 231 F

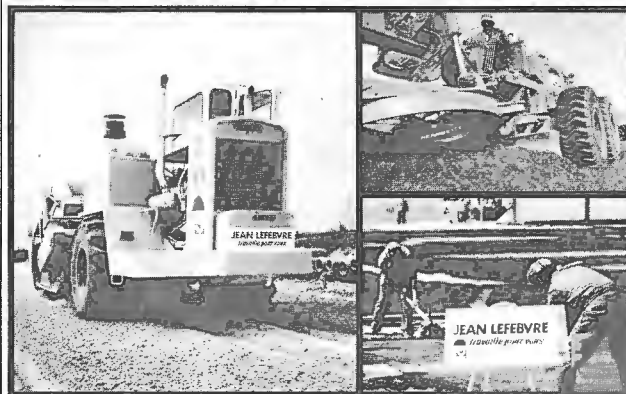
Agences ou Filiales à :

BORDEAUX	RENNES
DIJON	ANTILLES
GRENOBLE	GABON
LILLE	GUYANÉ
LYON	LA REUNION
MARSEILLE	NOUVELLE-CALEDONIE

J.P. GARCIA (59)
F. BENVENUTI (78)

JEAN LEFEBVRE
travaille pour vous

PLUS QU'UN SLOGAN, UNE RÉALITÉ !



JEAN LEFEBVRE a été la première Entreprise de Travaux Publics française à lier l'impact commercial à son image extérieure.

Logo, slogan et couleurs se situent dans une logique Travaux Publics.

La borne, parce qu'elle jalonne les routes, donc nos chantiers.

Le slogan, parce qu'il affirme l'Entreprise au service du public.

Les couleurs vives, parce qu'elles sont visibles à distance, améliorent la sécurité du personnel et des usagers.

Ce visuel, apposé sur nos camions et engins (plus de 3000), signalant nos chantiers (plus de 10.000 par an), nos installations, impose, en France et dans le monde, l'image de notre Entreprise.

11, BD JEAN-MERMOZ • 92202 NEUILLY-SUR-SEINE CEDEX • (1) 747.54.00.

J. SOUVIRON

DUMEZ DES HOMMES QUI ENTREPRENNENT

Grâce à des techniques performantes et à des moyens matériels importants, le groupe Dumez entreprend des travaux de toutes natures qui le classent parmi les plus grandes entreprises mondiales.

barrages, travaux souterrains,
travaux maritimes, dragages,
constructions industrielles,
terrassements, routes, ouvrages d'art,
bâtiment, constructions industrialisées



345, AVENUE GEORGES CLEMENCEAU / 92022 NANTERRE CEDEX FRANCE
TEL. : (1) 47 76 42 43 / TELEX : 620 844 ZEMUD NANTR

RFC

INFOPRAX, c'est autre chose

FORMATION

La formation est un investissement

Ne traitez pas vos problèmes de formation à la légère

Formation sur place, dans les entreprises

Environnement IBM OS/VS classique ou XA
Bases de données - IMS DB/DC - CICS
Réseau SNA - pratique et architecture

Micro-informatique - Bureautique

PROGRAMMATION

Un enfant de 10 ans peut programmer

*Un polytechnicien ayant 25 ans d'expérience aussi
Mais la réflexion et l'expérience peuvent aider*

*Progiciel sur mini et micro-ordinateur
Tout matériel, tout système, tout langage*

6000,00 F HT par jour

Les programmes produits par nous sont peu coûteux,
fiables, faciles d'emploi et adaptés à vos problèmes.

NGHIEM X 56

Tél : (1) 30 32 06 61

L'INFORMATION PEUT-ELLE ÊTRE L'OBJET D'UNE SCIENCE ?

J. OSWALD (41)

CHACUN sait qu'il existe une très sérieuse et austère théorie de l'information, dont les bases ont été établies en 1948 par un savant américain, C.E. SHANNON. Mon titre pourra donc surprendre ou choquer le lecteur : il n'est dicté que par le souci d'examiner les conditions restrictives d'emploi de la théorie. J'entrerai dans des considérations très simples et très élémentaires, mais après tout la mathématique elle-même est-elle autre chose qu'une suite de banalités bien ordonnées, qu'un chapelet d'évidences ?

L'utilité d'un inventaire

Les savants utilisent souvent des mots communs pour désigner des quantités particulières, parce qu'ils répugnent à introduire dans leurs ouvrages des expressions pédantes et à plus forte raison des néologismes. Ils espèrent ainsi être mieux compris. Ils n'ont pas tort, mais ils courent le risque de sérieux malentendus, à cause du caractère restrictif de leurs définitions. Le mot « information », qui est banal, n'échappe pas à cette règle : en devenant l'objet d'une science, il perd une bonne partie de ses attributs.

Une lettre vous apprend le proche mariage de Dupont, votre ami le plus cher : voilà une information importante, qui vous réjouit et vous décide à lui offrir un cadeau après avoir inscrit dans votre agenda la date de la cérémonie. Pour un tiers qui ne connaît pas votre ami, l'annonce de ce mariage est une information dénuée d'intérêt ; il l'oublie

aussitôt. Il n'y a de science « exacte » que du quantitatif et c'est pourquoi la théorie ne retient aucun de ces aspects subjectifs de l'information qui font généralement son prix. Elle n'a pour objet que d'attribuer une *mesure* au travail d'identification d'une situation particulière d'un système (par exemple d'un système physique) dans l'ensemble, supposé dénombrable et défini a priori, des situations possibles.

Nous ne pouvons nous dispenser d'effectuer l'*inventaire préalable* de ces situations et c'est ce que nous apprend la vie de tous les jours. Après avoir constaté l'état de mes souliers, je décide d'en acheter une nouvelle paire et me rends chez le marchand de chaussures. Une aimable personne m'accueille, me fait assise, se renseigne sur mon choix et me demande ma pointure. Si je lui réponds : « je chausse du 40 », elle va chercher la paire qui convient à mon pied. Si je lui réponds : « je chausse du 8 », elle est interloquée. Rien d'étonnant à cela, puisque le « 40 » fait partie de son système de référence, alors que le « 8 » fait partie du système américain qui lui est inconnu. Évidence tout à fait banale, qui ne mériterait pas d'être rappelée si elle n'avait parfois été perdue de vue dans des tentatives d'application (abusives) de la théorie de l'information aux domaines socio-économiques et biologiques, où les définitions et références manquent souvent de rigueur. Ce « droit d'entrée » dans l'arsenal des sciences exactes est d'ailleurs bien lourd, si l'on songe à l'appauvrissement des concepts que nous devons ac-

cepter : faute d'une liste préétablie ou d'une sorte de dictionnaire, nous ne pouvons évaluer une quantité d'information, alors que notre esprit parvient, par un apprentissage plus ou moins laborieux, à acquérir des connaissances qui ne faisaient pas encore partie de son patrimoine. Nous avons le privilège de pouvoir entrer librement dans le territoire inconnu et d'y édifier de nouvelles demeures. Ne possédant pas de cœur – ne serait-ce qu'au sens d'intuition que lui donnait PASCAL – l'intelligence artificielle ne sera jamais qu'un pâle reflet de l'intelligence naturelle.

Le poids de l'incertitude

Si la théorie ne prend pas en compte les aspects subjectifs de l'information, et notamment la valeur affective ou pratique que nous lui attribuons, elle utilise un critère de classement, à vrai dire unique : la *rareté* de l'événement. Sa démarche peut être comparée à celle d'un commissaire-priseur qui ne s'intéresserait qu'aux objets rares et ne fixerait ses prix de vente qu'en fonction de cette rareté, sans tenir compte de la mode, de l'engouement visible, quoique momentané, de sa clientèle pour certaines œuvres d'art, et sans se préoccuper le moins du monde de leur qualité et de leur beauté. Dans la théorie de l'information, les situations ou états possibles d'un système sont ordonnés en une suite dénombrable, selon leur probabilité d'apparition. Il s'agit donc d'une discipline où le calcul des probabilités joue un rôle majeur ; il est

clair en effet que si une suite d'événements est entièrement prévisible dès son commencement, il n'est nul besoin d'information pour connaître son déroulement après sa manifestation initiale. C'est le caractère aléatoire d'un processus, même s'il ne traduit que notre ignorance de ses lois, qui crée le besoin d'une information et le paradoxe admirable du calcul des probabilités est de nous apporter des renseignements statistiquement et quantitativement exacts sur des phénomènes dont l'ordonnance nous échappe.

En classant les états possibles d'un système, on assigne une probabilité p_k à l'état de rang k et l'expression $\log p_k^{-1}$ peut être appelée *invraisemblance* de cet état, puisqu'elle est presque nulle si l'apparition de l'événement est très probable et très grande dans le cas contraire. L'utilisation du logarithme n'est qu'affaire de simplification : lorsque les apparitions de deux états de probabilités p_k et p_z se succèdent et qu'ils sont indépendants l'un de l'autre, l'invraisemblance de la séquence est la somme des invraisemblances des états successifs. Il n'est rien d'aussi agréable qu'une loi linéaire.

Information et incertitude sont des notions équivalentes, ou plutôt complémentaires, car l'incertitude mesure un manque d'information et la réalisation d'un événement apporte l'information, qui lève toute l'incertitude sur la situation actuelle ; on peut donc assigner la même mesure aux deux grandeurs.

Un raisonnement simple conduit à définir l'incertitude comme la moyenne pondérée des invraisemblances, soit :

$$H = \sum_k p_k \log p_k^{-1}.$$

Il est facile de comprendre pourquoi : un état de très faible probabilité apporte une contribution négligeable à la somme H , puisque le facteur p_k est très petit ; de même un état dont la probabilité est voisine de l'unité ne fournit que peu d'incertitude, puisque $\log p_k^{-1}$ est voisin de zéro. Nous prenons peu de risques en pariant qu'un événement très rare ne se produira pas ou qu'un événement presque certain

va apparaître. Il en résulte que l'incertitude où nous sommes, avant un événement, sur la situation d'un système ou, ce qui revient strictement au même, l'information à acquérir pour identifier cette situation, est maximale lorsque les états sont équiprobables ; il est aisé de vérifier que la fonction H atteint son maximum lorsque cette condition est remplie.

Ainsi se dégage la notion de « gain d'information », qui s'accorde très bien avec le modèle du commissaire-priseur : la vente d'un très petit nombre d'objets rares et précieux, ou à l'opposé celle d'un nombre appréciable d'objets à très bon marché lui procure des revenus moins élevés que ceux qu'il tire des objets « moyennement rares ». La théorie de l'information permet d'évaluer les transactions particulières – par exemple le « coût » de l'acheminement à distance d'un message – par un choix convenable des unités de compte sur lequel je ne m'attarde pas.

Une théorie quantique

La théorie de l'information est une théorie « quantique ». On ne peut dire que ce caractère soit controversé : il est simplement méconnu, ce qui ne laisse pas de surprendre.

Alors que l'étude des systèmes dont les états forment une suite discrète ne soulève pas de difficulté spéciale, il en va autrement pour ceux qui sont caractérisés par une grandeur variant de façon continue et que l'on est tenté de traiter par l'analyse infinitésimale. Tous les auteurs s'accordent à reconnaître l'aspect déconcertant des résultats obtenus lorsque l'on substitue une densité de probabilité à la suite discrète des probabilités p_k dans l'expression de la « fonction d'incertitude » H , ce qui transforme la somme discrète en intégrale. Les difficultés ne sont pas d'ordre mathématique : elles touchent, beaucoup plus profondément, à l'interprétation elle-même et paraissent insurmontables. Tout s'éclaire cependant si l'on écarte la notion « d'états infiniment voisins » et si l'on adopte le postulat

de la *discernabilité* : l'incertitude (ou information) relative à un système ne peut être évaluée sans référence explicite à un échelon fini, de taille minimale, de la grandeur qui le caractérise. En d'autres termes, la valeur de la variable associée à l'état d'un système ne peut être qu'un multiple d'un « quantum » que j'ai appelé *échelon diacritique*. Adjectif inusité, je le reconnais volontiers, mais dont le sens est adéquat puisqu'il désigne précisément les « signes » ou « caractères » qui permettent de distinguer l'un de l'autre des objets très ressemblants.

Il est indéniable que le postulat de discernabilité des états est tout à fait conforme à nos usages : il existe une limite à la précision de nos mesures, un pouvoir séparateur dans toutes nos expériences et si nous pouvons faire varier le degré de grossissement de nos appareils il nous est impossible de franchir certains seuils. La microphysique nous apprend même que la notion de grandeur infiniment petite est dépourvue de sens, en bref que le « continu » n'est qu'un outil commode dont l'usage doit être soigneusement réglementé. Mon postulat paraît donc étayé par des considérations qui nous sont familières puisqu'on les retrouve dans la plupart de nos disciplines scientifiques. Il n'en demeure pas moins hérétique, au sens étymologique du terme, parce qu'il opère un *choix* qui exclut formellement les développements « classiques » – je veux dire par là ceux qui sont reproduits dans les livres.

J'ai toujours pensé que nos modèles se devaient d'être accordés aux résultats de nos expériences et que les généralisations suggérées par le formalisme mathématique ne devaient pas être adoptées sans critique approfondie. Il arrive parfois que de telles généralisations soient apparemment en si bon accord avec l'expérience que l'on se surprend à remercier la nature pour s'être pliée de si bonne grâce à nos calculs. Je n'hésite pas à dire que de tels coups de fortune (ils ne sont pas rares en microphysique) sont gros de malheurs à venir, s'ils doivent nous détourner d'un examen attentif de la réalité phy-

sique et réduire l'expérience à un simple contrôle de routine dont l'exécution pourrait être différée – peut être même indéfiniment différée. Un jour ou l'autre, l'imperfection de nos modèles apparaîtra et nous devons les réviser en faisant le sacrifice de formules qui sont trop belles pour être vraies. Nous ne pouvons refuser un tel effort, même s'il conduit à une révision qui nous accable : que dirait-on d'un tailleur qui proposerait à son client de se faire raccourcir les jambes pour entrer dans le pantalon qu'il lui a taillé ?

Il convient de tirer des principes que l'on adopte toutes les conséquences qui en découlent, ne serait-ce que pour vérifier l'absence de contradictions ou de divergences flagrantes avec la réalité des choses. Le principe de la discernabilité des états a une conséquence heureuse : la quantification des niveaux assignés à la variable caractérisant le système est inséparable du procédé « d'échantillonnage dans le temps » de cette même variable, que tous les auteurs ont utilisé à la suite de SHANNON. Ne prendre en compte que des prélèvements du signal, à intervalles réguliers et finis, est une façon de s'affranchir des contraintes de la continuité. La corrélation entre échantillonnage et quantification me semble s'imposer, même si elle est restée inaperçue et j'éprouve quelque inconfort à m'exposer ainsi, une nouvelle fois, aux foudres des gardiens de l'orthodoxie. Il n'y a malheureusement pas d'échappatoire : il faut accepter de tels risques ou rengainer sa plume.

Une tentative d'annexion par la thermodynamique

Il serait vain de construire une théorie dont on ne pourrait envisager la moindre application, encore que l'histoire des sciences offre de nombreux exemples d'anticipation involontaire des mathématiciens sur les besoins des physiciens. La théorie de l'information a été créée pour édifier les colonnes du temple des télécommunications, mais sa portée

est plus générale. Puisque l'on est parvenu à mesurer ce bien précieux qu'est l'information, il est naturel de chercher les meilleurs moyens de la représenter, de la transmettre à distance, de la protéger contre les fléaux et agents d'agression qui la menacent, de l'extraire de sa gangue avant de l'exploiter ; toutes ces opérations exigent un effort particulier, un travail qui s'exprime en temps passé, en vitesse de transmission des signes, en complexité des langages ou codes utilisés à de telles fins. Parler de travail, c'est amorcer un rapprochement avec la thermodynamique (ou plus généralement avec l'énergétique) qui s'impose avec d'autant plus de force que la similitude entre les développements mathématiques des deux disciplines est plus grande. Or l'expression de la fonction H de SHANNON et celle de l'entropie, établie en thermodynamique statistique par BOLTZMANN sont identiques. L'information ne serait-elle qu'un autre nom de l'entropie ?

Quelques savants, comme Léon BRILLOUIN, l'affirment et suggèrent, à l'aide d'exemples, que l'information pourrait être une sorte de « fluide » (au sens figuré bien sûr) que le système communiquerait à l'observateur, au prix d'une augmentation de son entropie : l'information ne serait donc qu'une « néguentropie », une entropie changée de signe. SHANNON s'était gardé d'aller si loin et s'il a donné à la fonction d'incertitude H le nom d'entropie, c'est sinon par métaphore, du moins par similitude.

Ressemblance ou même identité formelle ne signifie pas identité réelle ; ce n'est pas parce que l'équation différentielle d'un circuit oscillant électrique est semblable à celle du pendule simple que je peux, d'emblée et à coup sûr, identifier la force de gravitation au champ électromagnétique et je m'abstiendrai, en dépit des tentatives faites pour édifier une théorie unitaire des champs, de substituer un balancier au circuit imprimé défectueux de mon téléviseur. Si l'entropie physique est un des facteurs de l'énergie thermique, la fonction d'incertitude de SHANNON n'est qu'une mesure commode de notre ignorance sur l'état d'un système ; elle est

abstraite, en quelque sorte, au second degré. Je dois avouer que mon raisonnement n'a pas convaincu tous mes interlocuteurs, dont un de nos camarades qui est un physicien accompli et qui m'oppose le caractère conventionnel de nos définitions des grandeurs physiques. On peut concevoir en effet une construction de la Physique qui serait radicalement différente de celle que nous utilisons, qui reposerait sur un autre choix de ses grandeurs fondamentales. Dans une telle hypothèse, le facteur sans dimension qui est commun à l'expression classique de l'entropie thermodynamique et à la fonction H de SHANNON pourrait ne désigner qu'une seule et même chose. Cet argument ne me semble pas décisif et je reste attaché à l'idée que la quantité d'information est une grandeur abstraite dont l'emploi n'est pas réservé à l'analyse des systèmes dont les états sont définis par des niveaux d'énergie : elle s'applique à tous les systèmes caractérisés par des valeurs d'une grandeur absolument arbitraire. En outre, dans le système du monde qui, en attendant mieux, est aujourd'hui d'usage général, les inconvénients d'une transposition abusive d'un concept du domaine qui lui est propre dans un autre domaine me paraissent très supérieurs à ceux d'une stricte et prudente ségrégation.

La controverse a, de toute façon, le mérite de montrer le rôle joué par la théorie de l'information dans son champ d'application privilégié, celui des communications. A l'instar de la thermodynamique, qui nous permet d'évaluer le bilan technique (et économique) des échanges d'énergie, cette théorie assigne des limites aux possibilités d'acheminement de l'information à distance. Qu'il s'agisse de messages non perturbés ou altérés par le bruit, ces bornes infranchissables ont fait l'objet des travaux les plus nombreux et les plus poussés. Le poids sans doute trop exclusif qui a été donné à cet aspect de la théorie est une des raisons de l'exploitation très limitée de la nouvelle science par les ingénieurs. En effet, si un thermicien se doit de savoir que le rendement du cycle réversible de CARNOT ne peut être dépassé,

il s'efforce en pratique d'évaluer le rendement réel d'un système et de faire le bilan technico-économique des perfectionnements envisageables. Comme la thermodynamique, la théorie de l'information permet d'évaluer un rendement et de comparer des systèmes différents mais c'est malheureusement cet aspect pratique qui a été le plus négligé jusqu'ici. En télécommunication comme dans la plupart des autres disciplines, l'ingénieur cherche à réaliser un compromis entre le rendement et la sécurité de fonctionnement du système qu'il doit construire et ces enjeux primordiaux se limitent mutuellement : les ressources de la théorie sont assez riches pour lui fournir les moyens d'une évaluation quantitative des solutions qui lui sont offertes.

La présentation classique de la théorie de l'information a, d'une façon beaucoup plus générale, l'inconvénient d'être trop exclusivement orientée vers les applications aux communications. Ses bases ont une portée plus vaste et constituent un chapitre annexe de la statistique mathématique. Les problèmes bien connus de classement, d'estimation, de décision, de files d'attente pourraient être reconsidérés en tenant compte de l'apport d'une théorie qui n'en bouleverserait certainement pas les fondements mais qui les enrichirait et en renouvellerait certains aspects. C'est ce que j'ai tenté de faire en montrant que la théorie des erreurs de mesure peut bénéficier des résultats de la théorie de l'information, mais il ne s'agit que d'un premier pas dans une voie largement ouverte et encore inexploree.

Une réponse qui est un « oui, mais... »

La théorie de l'information est suffisamment bien établie pour que son usage dans le domaine des télécommunications ne soulève aucune question de principe ; le point d'interrogation ne concerne réellement que ses autres champs d'application. Il peut

être levé si les conditions de validité sont respectées : les deux exigences essentielles sont la discernabilité des états (dont le principe de quantification n'est qu'une conséquence) et l'existence d'une loi de probabilité homogène et invariante.

La définition des états ne doit prêter à aucune équivoque, non seulement pour le système lui-même, mais aussi pour le message et pour le récepteur. En particulier la notion d'erreur est fondamentale car l'information réellement recueillie est la différence entre celle que l'on a voulu transmettre et l'incertitude du destinataire sur l'existence ou l'absence d'erreur : il faut donc définir avec soin les « fausses nouvelles ». Ce n'est pas toujours facile. Si l'on essaie de mesurer la quantité d'information que l'on peut tirer d'un journal par addition algébrique des nouvelles vraies et des nouvelles fausses, il faut au préalable préciser la règle du jeu. En effet, une fausse nouvelle peut être, au choix :

- celle qui est démentie dans les 48 heures par l'AFP ou les Pouvoirs publics,
- celle qui est reconnue comme telle par des témoins oculaires supposés dignes de foi,
- celle qui fait l'objet d'une présentation si tendancieuse qu'elle est dénaturée et interprétée dans un sens opposé à son sens véritable...

Bien entendu, mille autres définitions sont possibles qui aboutiront à des évaluations radicalement différentes du taux d'information.

L'existence d'une loi de probabilité stable, homogène est aussi indispensable, mais c'est une condition préalable à toute évaluation statistique. Ainsi l'incertitude où il se trouve d'arriver à temps ou de manquer son train est une notion vide de sens pour un voyageur occasionnel, car les causes d'erreurs aléatoires sont d'origines diverses et non corrélées entre elles : le réveil-matin qui ne fonctionne pas, le lacet qui se rompt au moment de partir, l'embouteillage imprévisible, la grève « sauvage » des transports en commun... En revanche, l'employé qui prend son train à la même heure tous les matins en

observant des règles de routine immuables possède une expérience accumulée pendant des années : une statistique est concevable et la notion d'incertitude prend un sens. Encore faut-il vérifier la stabilité des causes aléatoires des fluctuations de l'horaire : il se peut en effet que l'augmentation régulière et inexorable du trafic urbain modifie peu à peu la valeur des paramètres de la loi de probabilité.

En conclusion, ce n'est qu'au prix d'un examen approfondi de ces deux règles que la théorie de l'information peut être appliquée aux systèmes les plus divers. Les maîtres mots sont : *classement* et *ordre*, qui sont les fondements de toute science. « Sapiens est ordinaire » dit St THOMAS, à mille reprises, à la suite d'ARISTOTE. La recherche des conditions de l'ordre est à coup sûr la partie la plus ardue, la plus délicate mais aussi la plus attachante de notre quête de la vérité scientifique.

**AMÉLIORER
votre RETRAITE
Faire fructifier
votre capital en
EXONÉRATION de
TOUT IMPÔT
c'est ce que vous
offre**

AFER

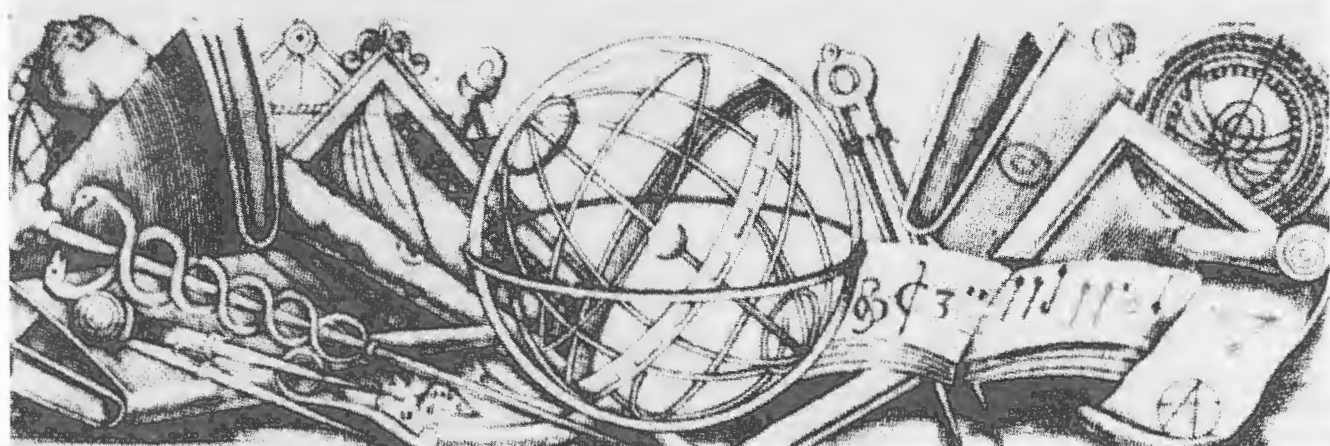
(Association Française
d'Épargne et de Retraite)

consulter

Madame LABADIE
(épouse G. LABADIE pr. 47)

2, rue Duguesclin
78150 Le CHESNAY

Tél. : (1) 39.54.32.28



RÉFLEXIONS RISQUÉES SUR LE FONDEMENT EXPÉRIMENTAL DES MATHÉMATIQUES

Gabriel PÉRIN (37)

Les mathématiques modernes

La lignée qui va des jeunes loups de Génie Abel et Galois jusqu'aux barbes fleuries et respectables de Cantor, Dedekind, Lie et autres Zermelo et à l'indescriptible Bourbaki, cette lignée n'a pas perdu son temps. Elle a fait des mathématiques dites modernes un ouvrage considérable de cohérence, de précision et de rigueur, une sorte de vaste comédie de l'esprit où les personnages, qui se suivent en cascade, occupent des places parfaitement définies et surtout se soumettent sans broncher aux lois inflexibles d'une sociologie minutieuse, savante, très hiérarchisée, celle des structures.

Chacune de ces structures constitue une sorte de divinité autonome. Elle peut porter sur des éléments de nature quelconque, s'immiscer dans les domaines les plus divers des mondes concrets et

abstrait, et, à ce titre revêt un caractère souverain de généralité. Elle se définit par des lois de composition d'ordre interne ou externe, si librement choisies qu'on les appelle parfois des « trucs », lois ornées cela va sans dire, d'attributs enrichissants tels que commutativité, réflexibilité, transitivité, symétrie, présence d'éléments neutres et autres. De telles structures ainsi harnachées atteignent des degrés de dignité qui appellent des noms particuliers de sorte qu'on parle de structures de groupe, d'anneau, de corps, de module, d'espace vectoriel, et j'en passe, avec souvent des titres honorifiques (groupe abélien, espace vectoriel hilbertien, lattis booléen, etc.)

Ces structures bien sûr, étant indépendantes et supérieures au peuple vulgaire des notions courantes, évoluent dans l'air éthéré des hauteurs de l'esprit, mais elles ne dédaignent pas de descendre parfois chez les humbles.

Quand on veut traiter un problème terre-à-terre portant sur des éléments particuliers, tels des nombres, lignes, vecteurs, fonctions, rotations, formes quadratiques, substitutions ou autres, il suffit de lire l'étiquette qui indique l'appartenance structurale de ces éléments particuliers et toutes les propriétés tombent sur le papier sans besoin d'aucune recherche ou démonstration supplémentaire. Ainsi quand on sait que l'ensemble des relatifs forme un anneau et celui des nombres réels un corps, il suffit de consulter la notice d'emploi et de relever toutes les propriétés déjà établies de ces structures.

Cette démarche de l'esprit qui précipite la pluie du ciel sur la semence de la terre constituée, incontestablement, une force monumentale dans l'ordre méthodologique. Elle a au moins l'avantage d'éviter les faux raisonnements et l'aventurisme dia-

lectique qui ont si souvent sévi au cours de l'histoire des mathématiques.

L'ère du soupçon

Pourtant les mathématiques modernes ne sont pas entièrement à l'abri de toute remontrance et il ne manque pas de temps en temps d'aristarques un peu pointilleux pour ruer dans les brancards du système. Après une période d'admiration religieuse, on entre à petits pas dans l'ère du soupçon.

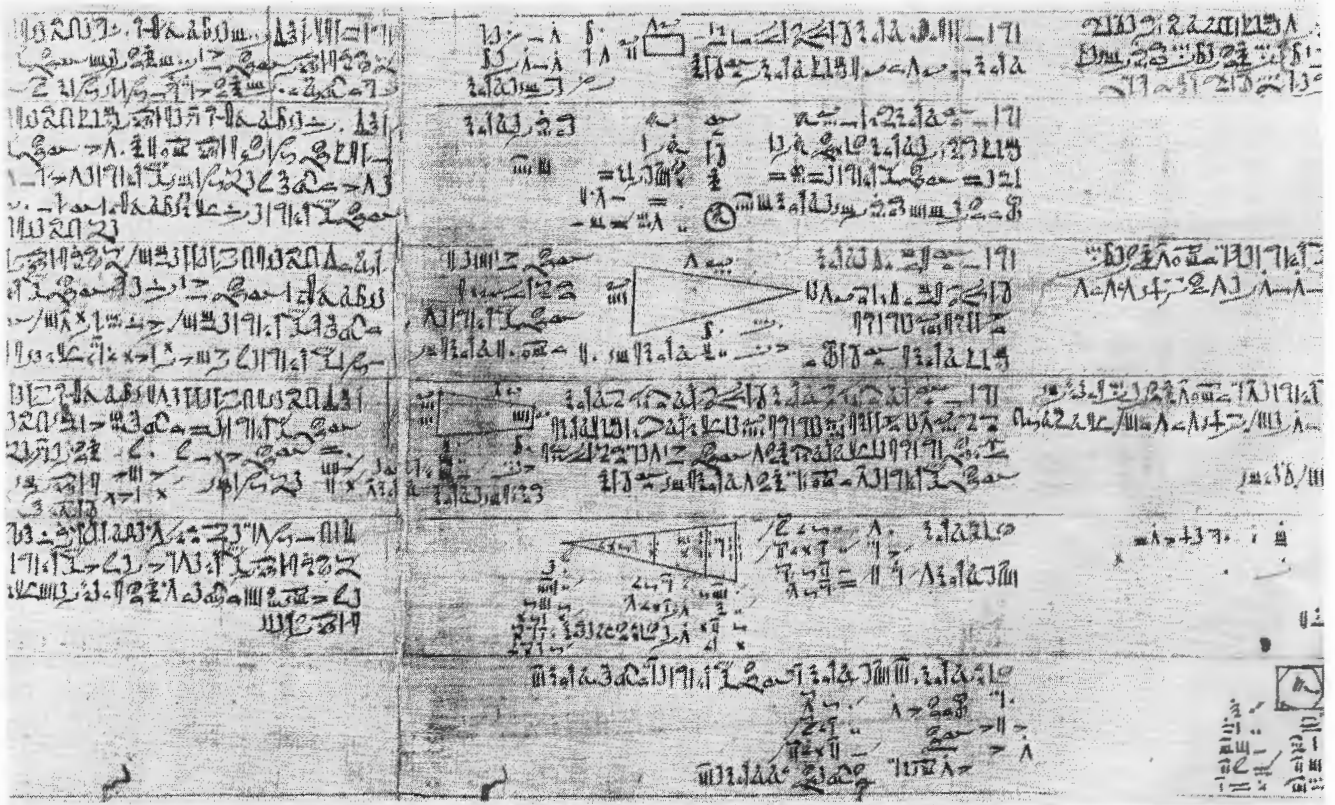
Une première critique raisonnable peut porter sur le péché d'orgueil. Les mathématiciens modernes, peut-être influencés par les doctrines scientistes du siècle passé, ainsi que par un certain triomphalisme au goût du jour croient un peu détenir le savoir absolu. Ils veulent créer un nouvel univers de la même manière que Dieu le père a créé le monde ; ils vont d'ailleurs plus loin en fondant une École de création, à l'intention de Dieu lui-même, pour lui enseigner des méthodes auxquelles il n'a probablement pas pensé. Or Dieu peut très bien se venger de cette prétention impie comme il l'a fait

autrefois à Babel. La différence serait qu'au lieu de mélanger les langages, il confondrait les esprits jusqu'à ce qu'ils ne sachent plus bien ce qu'ils disent. J'ai l'impression que cette vengeance a déjà commencé, avec par exemple le surgissement des ensembles paradoxaux.

Mais il y a autre chose. Le structuralisme n'est pas la propriété privée des mathématiciens. D'autres s'en sont emparé, notamment dans les sciences humaines (sociologie, histoire, linguistique...) et, possédant une caisse de résonance beaucoup plus grande que les scientifiques avec un auditoire de péquins infiniment plus nombreux, ils ont fait un bruit qui, autour des années cinquante, tenait plutôt du tapage et du tintamarre. On était minable alors (ou plutôt « débile » pour rester dans le vent), si l'on ne s'égosillait pas à prononcer à tous moments les mots de prospective, systémique, programmation et structuralisme. Or la vague semble avoir tourné maintenant et même de cent quatre vingt degrés. Le structuralisme ne se réchauffe plus guère au souffle tonique des ovations mais doit se garder des volées passablement

serrées de boulets rouges. Il serait difficile de rassembler ici tout ce qu'on lui reproche mais une idée fondamentale cimente l'ensemble des attaques : le structuralisme finalement, avec son esprit de système, sa croyance en la suprématie des formes, des constitutions, des morphismes, indépendamment de la substance des choses et de la vie, le structuralisme a tué l'homme dans les sciences humaines.

Si l'on voulait continuer dans la foulée de cette pensée, on serait tenté de dire que le structuralisme est en train de tuer les mathématiques. Sans se laisser aller à cette exagération on peut quand même éprouver quelques frissons devant le tableau actuel. Les structuralistes dépouillent les mathématiques de ses éléments matériels, de sa substance pour concentrer tous les efforts sur la création de formes et de cadres généraux, constituant des systèmes qui ne valent pas par leur réalité mais par leur comportement logique. Même les lois de composition, les fameux « trucs » n'ont aucun appui expérimental et relèvent de la fantaisie méthodique. C'est à tort qu'on les



68 Mathématiques égyptiennes. Papyrus de Rhind (environ 1600 avant J.C.). British Museum.

nomme conventionnellement addition et multiplication évoquant ainsi des opérations bien précises ; il serait plus satisfaisant de les appeler labourage et pâturage. Les mathématiques, dans ces conditions, ne vont-elles pas se réduire à de simples discours, discours grands comme des montagnes sans doute, mais qui, ne portant que sur des formes dépourvues de substance, se ramèneraient à des combinaisons de savantes propositions linguistiques, à des jeux de signifiants sans signifiés, à un bavardage indéfini dont la seule noblesse serait de se situer dans les arcanes les plus inaccessibles de l'esprit ? C'est Levi-Strauss ou Michel Foucault, ou le Lacan des derniers jours investissant les mathématiques...



Le mathématicien suisse Leonhard Euler (1707 - 1783).

De loin et de près

Enfin la possibilité même de faire retomber utilement les propriétés des structures générales sur les cas particuliers peut souvent être mise en doute. Il est vrai que lorsque l'esprit souffle de pas trop loin on arrive à s'y retrouver. Mais s'il vient des hauteurs il n'a souvent plus grand intérêt. Le médecin qui soigne des amygdales malades se sent certes aidé dans sa tâche en se rappelant que son patient est un vertébré, mieux encore s'il s'avise que c'est un mammifère, un primate, un hominidé. Mais rien de tout cela ne vaut la connaissance précise et particulière de l'objet même de ses soins, ces petites pièces de triperie sanguinolente appelées amygdales, qui font si mauvais ménage avec les miasmes microbiens.

Or, les entités mathématiques sont très semblables à ces amygdales. Elles appartiennent sans doute structurellement à certains domaines, mais parfois à un tel degré de généralité qu'on ne peut guère rien en tirer d'autre que des classements en catégorie. En revanche elles ont toutes une individualité et une spécificité, caractères vivants qui leur confèrent valeur et réalité. Elles ne sont des « êtres », elles n'ont d'existence que par leur *nature propre*, indépendamment de leur appartenance taxonomique, et seule la connaissance de cette nature propre permet d'appréhender la plénitude de leurs propriétés.

Deux exemples me permettront de préciser cette pensée.

Les vecteurs ne sont plus pour les modernistes qu'un cas assez simple de structure de module

construit sur un corps, appelée précisément structure d'espace vectoriel (on manque de mots nouveaux quand on pénètre dans les généralités). Je ne crois pas que cette appartenance structurale soit très éclairante. La notion de module se réfère à une loi de composition externe qui fait que le vecteur peut être « multiplié » par un scalaire. Cela ne va pas très loin. La nature intime des vecteurs me paraît infiniment mieux cernée quand on part d'une définition directe, hors classification, qui en fait des entités fixes dans tout changement d'axes de référence bien que leurs coordonnées numériques soient alors nécessairement variables. Cette résistance des vecteurs au choix des coordonnées est certainement au centre de leur nature profonde.

L'autre exemple concerne les nombres complexes qui ont une structure de corps, ce qui semble autoriser les modernistes à clore la question de leur nature. Cette structure est sans doute une donnée importante qui permet d'établir nombre de propriétés fort intéressantes (1). Néanmoins le fond des choses me paraît devoir être cherché dans une toute autre voie. Il ne faut pas oublier qu'historiquement, c'est en cherchant à résoudre les équations de degré n que les algébristes ont inventé l'entité i et par la suite les nombres complexes. Ces algébristes caressaient un rêve au fond du cœur : que toutes les équations à coefficients rationnels

(1) Voir par exemple, La Jaune et la Rouge, janvier 1986 « Notion de nombre et nombres complexes » par René Saint Guilhem (30).



Danse mystique devant le dieu-faucon Horus, professeur d'analyse. Dessin de Marc Pieffort (37) - Point Γ 1939.

aient au moins une racine. C'était de la part de ces équations la moindre des politesses. Malheureusement, en nombres réels cela n'est pas vrai. Il fallait soit renoncer à cette propriété bien tentante, soit inventer quelque chose. D'où l'idée de créer une entité synthétique avec deux nombres associés et de la traiter comme si elle était elle-même un nombre unique ce qui est toujours possible en forgeant des règles appropriées pour les opérations que dans le monde réel on appelle addition et multiplication. Un choix astucieux de ces règles opératoires a fait que ce petit aviron tordu n'est pas si tordu que cela puisqu'avec lui le théorème de d'Alembert devient vrai ; c'est dans cette nature profonde de complicité avec le théorème de d'Alembert beaucoup plus que dans l'appartenance à je ne sais quelle structure où peuvent tout aussi bien figurer de nombreuses considérations sur le sexe des anges, qu'il faut, à mon avis rechercher la nature véritable du nombre complexe.

On pourrait aussi opérer cette recherche en considérant qu'il faut inventer le nombre imaginaire pur pour que la fonction définie par la série $\sum_0^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ devienne périodique.

C'est une autre approche liée également au fond des choses. On pourrait même inventer la théorie des nombres complexes par la considération de cette série qui occupe une position centrale parmi les fonctions mathématiques puisqu'elle contient en son sein à la fois le nombre e propre à l'exponentielle-type et le nombre π , base de toute périodicité. Elle maîtrise les coordonnées cartésiennes qui aspirent à l'infini et les coordonnées polaires qui symbolisent la répétitivité locale.

Les sciences traditionnelles et les mathématiques

On sait que la physique *classique* est habituellement divisée en un certain nombre de disciplines caractérisées chacune par une ou plusieurs données expérimentales qui leur sont propres, dont elles assurent l'étude et qu'elles introduisent ainsi dans le corps de la science, (la mécanique avec la masse et la force, la thermodynamique avec la température et la chaleur, l'électricité, la photométrie, la cybernétique, etc. avec leurs notions propres). Ces données expérimentales de base sont toujours examinées avec soin par les physiciens qui cherchent, c'est leur but suprême, à en déterminer la valeur réelle et profonde. Elles appartiennent en tant que phénomènes objectifs à un univers extérieur à l'esprit humain (2), antérieur à l'existence même de cet esprit, (lequel n'occupe que quelques centaines de milliers d'années sur une histoire cosmique de peut-être dix à quinze milliards), mais dont ledit esprit, d'un naturel curieux, a le souci de découvrir les mystères.

Or parmi ces données de base, il en est trois que l'on traite habituellement à part, en les excluant du champ des phénomènes expérimentaux. Ce sont les notions de

quantité, d'espace et de temps. Sans doute ne néglige-t-on pas la question de leur nature mais avec un souci beaucoup plus accusé de logique que d'observation des faits, de raisonnement que de constatation. On les extrait de l'univers extérieur pour les intégrer dans les cadres de l'esprit, moyennant quoi on ergote plus que l'on ne décrit. Et finalement, pour se dégager de cette dialectique d'opinion, (au sens pauvre et aristotélicien de la dialectique), et créer quand même un système analytique, on rassemble ces trois notions distinctes et disparates de quantité, d'espace et de temps dans une discipline fourre-tout, bien à l'abri de la contamination expérimentale et qu'on appelle les *mathématiques*.

Il est vrai que devant la diversité de nature des trois notions en question on est très vite obligé de créer des sous-disciplines spécialisées, traitant chacune d'un sujet ou d'un aspect de sujet et qui ont nom : arithmétique, analyse, topologie, géométrie métrique, géométrie projective, cinématique... etc. Mais c'est presque à regret et les mathématiciens modernes s'évertuent à dissoudre les caractères distincts de ces sous-disciplines et à les fusionner dans une sorte de mégacapharnaüm sur lequel flotte le pavillon prestigieux des structures à tout faire.

Pourquoi ce traitement à part de la quantité, de l'espace et du temps ? – Sans doute parce que ces trois notions sont les plus banales de l'expérience et s'imposent à ce titre, comme préalable, à toute entreprise de connaissance de la nature. Il faut commencer par les maîtriser avant d'aller plus loin dans les chemins de la science. Galilée n'a-t-il pas écrit que le livre de la

(2) *Nous nous plaçons ici en physique classique. Sans doute les physiciens quantistes et philosophogènes de l'Ecole de Copenhague incorporent-ils l'esprit humain au processus de toute expérience (réduction lors d'une mesure du paquet de probabilités par l'ensemble : objet-appareil de contrôle-esprit de l'observateur), mais cette vue dont les conséquences heurtent le sens commun a été sévèrement critiquée en particulier par Albert Einstein.*



Étude de structures mathématiques. Structures cylindriques et prismatiques vues par G. Umbdenstock. Cours d'architecture de l'École polytechnique.

Nature est écrit en symboles mathématiques !

In principio non erat verbum

C'est contre ce traitement à part des mathématiques qu'on peut essayer de s'insurger, avec la conscience des risques impliqués dans une telle entreprise, mais avec conviction.

Il n'y a aucune raison d'éliminer la quantité, l'espace et le temps du champ de l'investigation expérimentale et d'oublier de faire des différentes branches des mathématiques au moins quant à leurs bases, des sciences de la nature, au même titre que toutes les autres sciences. Étant entendu qu'on retient pour le mot science, la définition généralement adoptée depuis la Renaissance, celle d'une recherche effectuée à partir des faits observés sillonnant l'univers, pour en découvrir les lois et les rendre accessibles à la compréhension humaine.

Il est vrai que dans les cas de la quantité, de l'espace et du temps les données de l'observation sont très réduites, mais elles n'en sont que plus essentielles et sur leur fondement exigü mais très proche des réalités on peut essayer de construire toutes les mathématiques. Ces trois notions ont des caractères observables et exsudent des propriétés qu'on peut

découvrir inductivement avant de les utiliser par déduction. La plupart des postulats des mathématiques avancées ne sont formulables que par rapport à des postulats simples tirés de l'observation. (On n'aurait jamais eu l'idée d'inventer les espaces à n dimensions si l'on n'avait pas connu et cerné d'abord l'espace de tous les jours à 3 dimensions ni les géométries analytiques si l'on n'avait pas l'expérience de la géométrie euclidienne).

Puis à partir de ces bases d'observation on pourra créer des notions mathématiques qu'on appellera addition, fonction, vecteur, tenseur, distance géométrique, contact géométrique... etc. en ayant soin de les étudier d'abord pour elles-mêmes avec tous les caractères spécifiques courants ou singuliers qui leur confèrent des physionomies propres et des propriétés particulières, c'est-à-dire le droit à l'existence.

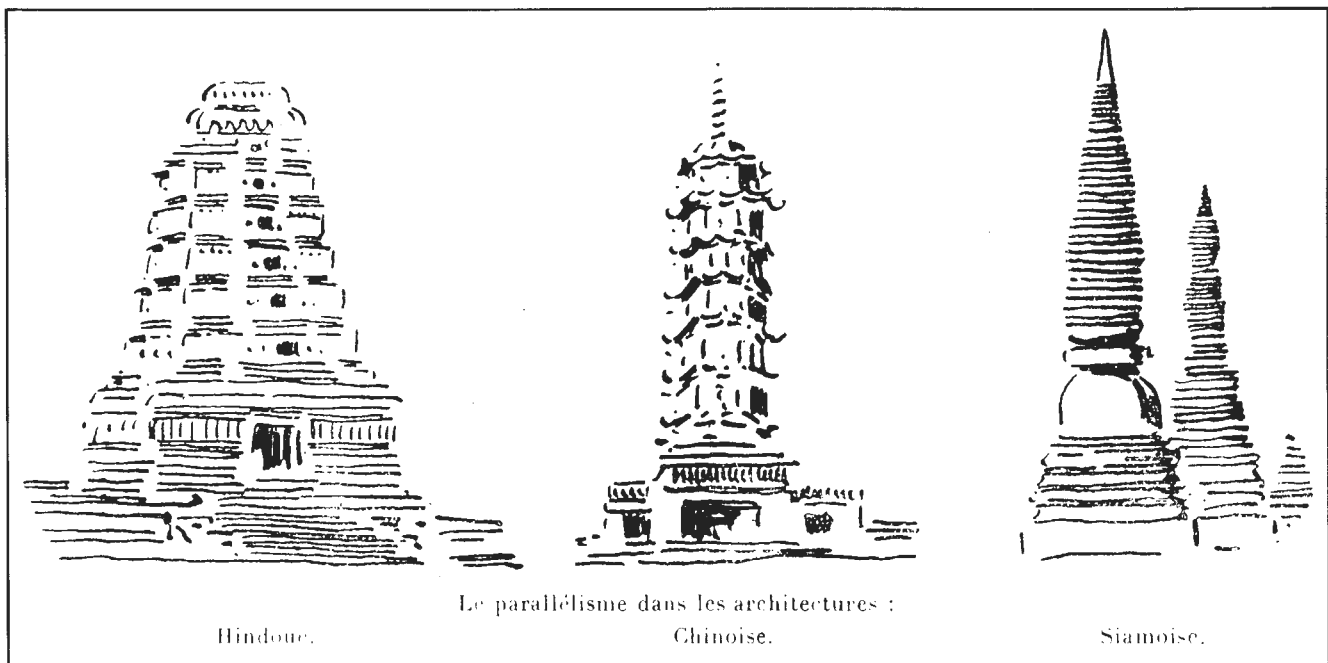
Ce n'est qu'en possession de réalités tangibles, sonnantes et trébuchantes et dont on ne saurait douter, qu'on pourra alors tenter des rapprochements, des généralisations. Il est en effet hautement heureux pour l'esprit de coordonner les connaissances acquises en les accrochant à leur place sur les charpentes structurales de la raison et conférer aux travaux une certaine unité formelle et stylistique.

Cette méthode pour aborder les mathématiques a au moins l'intérêt de suivre le cours des choses en plaçant le discours après les réalités. Au commencement n'était sûrement pas le verbe (au sens humain évidemment) qui n'est qu'un produit tardif de l'intelligence, mais l'existence. Le verbe doit d'abord observer cette existence.

Un allié de choix

Or les découvertes de la physique moderne paraissent de nature à renforcer le point de vue ici exposé.

On sait que la manifestation la plus spectaculaire des progrès de la science est une tendance irrésistible à l'unité, unité des notions et unité des phénomènes. Les exemples sont légions. La chimie s'est terriblement rapprochée de la physique et la biologie de la chimie. La température absolue des gaz n'est plus liée qu'à un phénomène mécanique, la vitesse quadratique moyenne des molécules. Avec la relativité restreinte la matière est devenue une forme de l'énergie et Louis de Broglie a découvert une analogie profonde entre l'optique géométrique et la mécanique classique d'une part, l'optique et la mécanique ondulatoires d'autre part. La thermodynamique de la particule isolée conduit à unifier dans un système grandiose les



Les droites parallèles vues par G. Umbdenstock. Cours d'architecture de l'Ecole polytechnique.

principes de Maupertuis, de Fermat et de Carnot. Schrödinger a montré l'équivalence de la mécanique ondulatoire et de la mécanique des matrices de Heisenberg. Et ainsi de suite... Chaque pas vers l'unification constitue non seulement une démarche satisfaisante pour l'esprit, mais en plus un progrès dans la compréhension de l'univers et la connaissance de ses lois primordiales.

En outre tout effort d'unification est d'autant plus percutant qu'il ramène un phénomène particulier à un phénomène plus général (comme par exemple une donnée thermique à une donnée mécanique). Si l'on arrivait à ramener la nature profonde de certaines notions à de simples manifestations de l'espace ou du temps, le pas serait décisif. Si l'on pouvait pousser l'assimilation jusqu'à la quantité, on aurait achevé alors l'œuvre de réduction. On ne saurait aller plus loin.

Or pour l'espace cela a été fait quelquefois en mécanique rationnelle par la géométrisation formelle de certains problèmes. Par exemple le principe de moindre action maupertuisienne revient à dire que le point représentatif de l'état du système dans un certain espace de Riemann décrit une géodésique de cet espace, ce qui est un problème de géométrie. Mais l'exemple d'unification le plus brillant passe par la théorie de la relativité généralisée. Einstein a pensé que la gravitation, issue de la masse, n'est au fond qu'une modification de la structure géométrique de l'espace qui, d'eulclidien devient courbe. Et l'expérience a rapidement prouvé la pertinence de cette vue quand on a pu vérifier qu'un rayon lumineux s'infléchit en passant près du soleil. On peut donc remplacer la masse du soleil par un phénomène *purement géométrique*.

En présence d'une telle synthèse on se demande si un jour on n'assimilera pas l'énergie à une distorsion dans l'écoulement du temps. (On sait déjà qu'une des plus universelles des constantes de la physique, la constante de Planck, a la dimension d'une action, soit le produit d'une énergie par un temps).



Le mathématicien français Augustin Cauchy (1789 - 1854) - promo 1805.

Quant à l'assimilation d'une grandeur physique autonome, souvent pourvue d'un nom, à une simple quantité en tant que telle, il semble que la science s'en soit approchée à plusieurs reprises. On peut citer l'entropie dont la définition telle que l'a formulée Clausius ne permet pas de bien cerner la nature physique laquelle reste assez mystérieuse. Or Boltzmann est arrivé à découvrir cette nature physique, mais en faisant de l'entropie le produit d'une constante ayant la dimension d'une énergie par une quantité purement numérique, le logarithme d'une probabilité. On peut citer encore l'onde ψ de la mécanique quantique qui est un être physique (comme son corollaire l'onde électromagnétique en optique) mais dont la nature, difficile à déterminer, est le plus souvent considérée comme purement numérique : onde de probabilité, ou suivant Louis de Broglie, simple élément de prévision, permettant d'évaluer certains résultats de mesure (3).

On peut citer encore les essais actuels de grande unification visant à ramener les interactions physiques fondamentales distinc-

(3) Du moins pour la solution continue de l'équation de Schrödinger dans le cas d'une particule isolée sans spin.

tes que sont les actions forte, électrique et faible à un phénomène commun de nature géométrique et même simplement numérique. Ceci par l'introduction de transformations dites de jauge qui laissent inchangées certaines grandeurs internes aux particules et constituent ainsi des symétries mathématiques.

En conclusion, puisque dans le grand effort d'unification de la science on peut ramener certains phénomènes de la nature à la notion d'espace ou de temps et même à la plus ultime de toutes, la notion de quantité, c'est que ces notions sont bien des *réalités physiques* et que les disciplines qui les développent, à savoir les différentes parties des mathématiques, sont, du moins quant à leur fondement, d'authentiques *sciences expérimentales*.

Figaro et Brid'oison

Si, dans le monde des idées, le siècle des lumières a pu être celui de la tolérance et le XIX^e celui des états d'âme (romantisme, socialisme... etc.), le nôtre apparaît sûrement comme celui du triomphalisme apitoyé. En effet les grands esprits qui détiennent à notre époque la vérité du jour sont tellement sûrs de leur autorité qu'ils négligent de vouer les opposants et les tièdes à la hart ou au bûcher ; ils se contentent de les plaindre. De la sorte si vous ne comprenez pas l'art abstrait, vous recueillez des sourires indulgents ; si, dans l'étude de l'histoire vous avez la prétention de chercher des dates et des faits on vous croit encore à l'école maternelle ; et si vous trouvez quelque chose à redire sur la psychanalyse on vous traite avec précaution comme un déficient mental qui s'ignore.

Dans ces conditions d'aménité intellectuelle on se sent bien bas quand, feuilletant dans une librairie les cours de mathématiques du secondaire et du supérieur qui ne sont plus de nos jours que du structuralisme à longueur de pages et kilogrammes de papier, quand feuilletant donc ces cours, on a la naïsance de se demander ce qu'aurait pensé Grandgousier de ce retour à l'enseignement du Moyen âge.

On est toujours mal à l'aise, en effet, quand on vogue à contre courant... à moins de se faire à porter de longues oreilles égayées de clochettes comme cette Folie dont Erasme a si bien fait l'éloge. Seule la folie peut excuser celui qui, dépassé par les événements et la marée des temps, a la faiblesse de vouloir rester sur terre ce qui est son droit, mais la fatuité insupportable d'appeler cela du bon sens.

Or faisons la part des choses.

Il est vrai et hautement incontestable que la victoire actuelle des mathématiques modernes présente un aspect éminemment méritoire. Trop longtemps dans le passé les mathématiques ont avancé de façon utilitaire sans s'assurer de leurs arrières et n'ont pas sourcillé devant les développements imposants assis sur des notions vagues et mal définies. L'idée de réagir contre cette insuffisance, de remplacer cette base d'argile qui portait un édifice trop lourd, commençait à s'imposer sérieusement. Mais pour retrouver le chemin de la rigueur il y avait deux moyens, qui

sont au fond les deux voies de la science et qui s'équilibrent exactement, très exactement, dans la hiérarchie des valeurs épistémologiques.

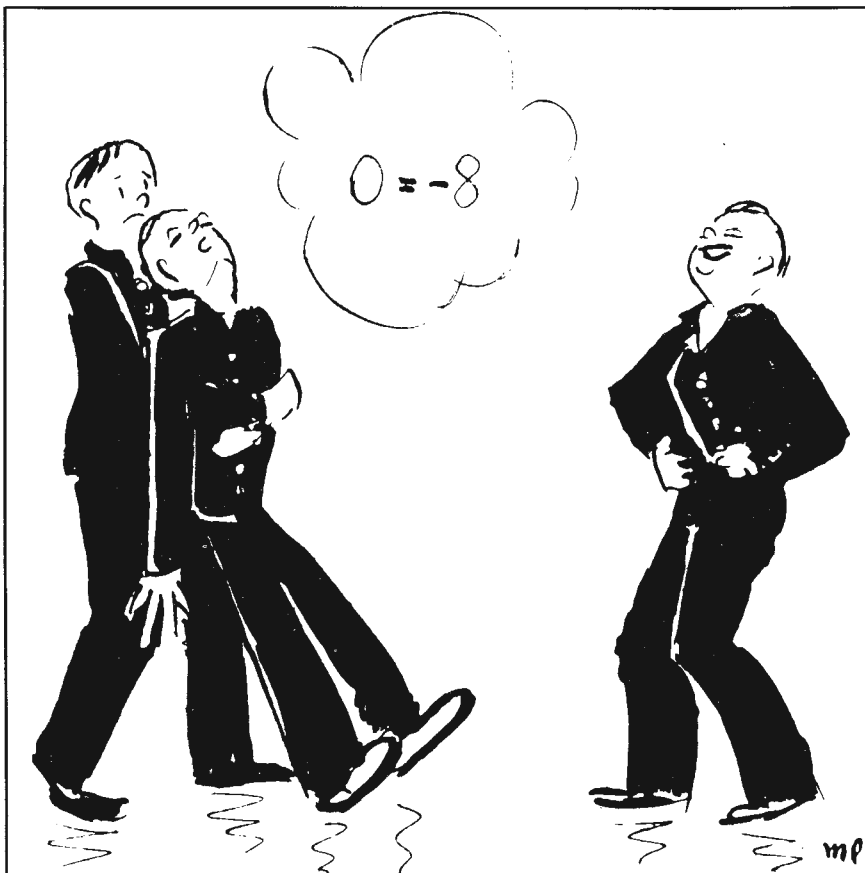
Le premier est ascétique. Il est bien représenté par le structuralisme. Il consiste à partir de notions précises mais aussi générales que possible et qui de ce fait n'ont pas de contenu réel et ne peuvent soutenir entre elles que des relations purement formelles, puis à cheminer lentement vers le particulier et le concret. Le second moyen, plus modeste dans ses vœux mais non moins profond serait plutôt épicurien à cause de son amour des choses. On peut l'appeler réalisme (ou existentialisme en limitant l'application de ce terme aux données des sciences exactes). Il consiste à prendre chaque notion mathématique individuelle comme un donné factuel et à essayer d'en dégager avec soin et rigueur la nature spécifique et la portée. Quitte à se livrer ensuite à des généralisations appropriées et rechercher des appartenances structurales.

Le débat entre les deux méthodes

est éternel. C'est celui de la forme et de la substance, des péripatéticiens et des stoïciens, des proculiens et des sabinien. Les mathématiciens modernes ont choisi la première et ils ont eu raison : leur succès est un des grands moments de la pensée humaine. Mais la seconde méthode n'en garde pas moins toute sa valeur et sa fécondité. Les structuralistes ont pris le parti de Brid'oison, mais Figaro, avec son goût des réalités et ses pieds bien sur terre n'a rien à envier à son interlocuteur.

En fait les deux méthodes, bien que filles également aimées du père Esprit, ont des vocations différentes. Le structuralisme est avant tout une œuvre d'art, une fresque céleste et sa finalité s'exprime dans sa perfection. Il n'est pas vraiment une forme des mathématiques car il les dépasse. C'est plutôt une logique, une scolastique. A certains égards il fait penser à Kant et à sa dialectique transcendente par la recherche constante d'une réalité inaccessible à la connaissance tout en restant intelligible.

La méthode épicurienne quant à elle, est surtout adaptée à la recherche et à la pédagogie. Le chercheur en effet, que ce soit en sciences ou en mathématiques pures, est un nain qui progresse à tâtons dans un paysage gigantesque, qui sait bien que les trésors ne se présenteront pas à lui tout ficelés comme des cadeaux de Noël, et qui en conséquence, doit se contenter d'indices, de traits de lumière, d'idées approximatives le mettant sur la voie des vraies découvertes. S'il pressent des solutions, il commence par les essayer dans des exemples particuliers et ce n'est que si cela « colle » qu'il aborde ensuite les cas généraux. Sa démarche va donc naturellement des réalités (concrètes ou abstraites) qu'il appréhende aisément vers les structures d'accueil qui constituent ainsi un aboutissement indispensable mais dont la dignité ne s'abaisse pas à guider les premiers pas. Quant à l'enseignement, il se doit avant tout de s'adapter à la physiologie du développement intellectuel, le but essentiel n'étant pas ici la hauteur des connaissances mais plu-



0 = - 8 ! Mathématiques polytechniciennes. Dessin de Marc Pieffort (37). Revue Barbe 1938.

tôt la possibilité de leur insertion dans ces forteresses bien défendues que sont les esprits des auditeurs. C'est dire que les difficultés d'appréhension doivent être graduées et qu'il faut aller du connu, du déjà compris vers les conceptions nouvelles. La marche du particulier vers le général semble ainsi, pour un aboutissement identique, plus satisfaisante pédagogiquement que le parcours inverse. Ceci pose tout le problème de l'enseignement des mathématiques surtout dans le secondaire. Il faut reconnaître qu'à l'heure actuelle il y a quelque chose de pas très au point quand on voit des collégiens ingurgiter des définitions irréprochables dont ils sont bien incapables d'apprécier la perfection impérissable, ce qui conduit les plus clairvoyants d'entre eux à identifier les mathématiques avec un certain charabia de l'intelligence pure (4).

Il semble qu'à notre époque, la bonne mesure se situerait dans un enseignement des mathématiques beaucoup plus rigoureux que celui de l'entre-deux-guerres, mais d'une rigueur scientifique

plus que scolastique, c'est-à-dire concrète et expérimentale. Puis pour tenir compte des progrès décisifs apportés par le structuralisme dans l'évolution de la pensée on pourrait concevoir d'en faire un enseignement terminal qui couvrirait l'ensemble des programmes. Comme la philosophie est indispensable à l'achèvement des études en belles lettres et le latin (en tant qu'école de grammaire) à celui du français, la structurologie (qu'on pourrait aussi appeler morphologie) serait le couronnement non seulement du programme des mathématiques mais aussi de l'esthétique dont elle partage l'aspiration à la perfection, et de façon générale de toutes les activités intellectuelles et manifestations de rigueur de la pensée.

Pavane pour un prince oublié

La petite île de Samos hérissé contre le bleu du ciel les vignes et les orangers de son échine bosselée et vient mourir à quelques encablures de la côte asiatique. Dionysos lui a donné la malvoisie

dont s'enivrent les mortels, mais Athéna y a fait retentir les premiers vagissements d'un héros : Pythagore.

Pythagore ! Après deux millénaires et demi, c'est un de ces jetons usés de temps et de souvenir, traînant la haine farouche que des générations de potaches ont vouée à une certaine table ennemie de la mémoire. Traînant aussi la vengeance de la nouvelle vague qui, calculatrice en poche, fait passer cette table du musée aux oubliettes. En somme Pythagore, c'est le stade anal des Mathématiques.

Voire !

Pythagore n'a-t-il pas conçu la plus simple des entités expérimentales des mathématiques, le nombre, dans son état primitif et primordial ? N'en a-t-il pas fait l'âme de la musique et de l'astronomie et par delà de toutes les formes de la connaissance ?

Sans doute cette finalité du nombre a-t-elle été peu à peu oubliée par la suite. Mais il semble que de nos jours, après un cheminement innombrable dans le temps, chargée de la rosée de tous les pensers humains, la notion dégagée par cette vieille pantoufle de Pythagore devienne une vue directrice, un phare vers lequel convergent les voies éparées de la recherche.

La science de ce nombre, les mathématiques, ainsi que les autres disciplines du savoir humain, se sont enrichies par la suite de bien d'autres notions issues de l'expérience ou du raisonnement, mais elles semblent, après des parcours poussés jusqu'aux limites du connaissable, vouloir revenir sans cesse vers cette immédiateté de départ. C'est la forme scientifique, et probablement la seule vraie, de cet « Eternel Retour » entrevu par Nietzsche au-dessus de toutes les choses humaines : *non alia sed haec notio sempiterna*.



(4) Voir La Jaune et la Rouge de janvier 1985, à propos des vecteurs, la lettre saisissante de Jean-Pierre Callot (31) sur l'enseignement des mathématiques dans le secondaire, et, dans le numéro de mai 1985 la réponse très nuancée de Jean Bass (32).



La vie de l'association



CÉRÉMONIE DE LA FLAMME A L'ARC DE TRIOMPHE le lundi 13 octobre 1986 présidée par Monsieur Henri MARTRE.

ACTUALITÉS PHOTOGRAPHIQUES PARISIENNES

CONVOICATIONS DE PROMOTIONS

1938

Prochain déjeuner avec épouses le **13 janvier 1987** ; inscription au plus tard le 8 janvier, à titre exceptionnel directement à la Maison des X (45.48.41.66).

Au cours du magnan, ou avant pour ceux qui ne pourront y participer, inscriptions pour les voyages : Vienne/Budapest, 9 au 16 mai, 7 000 F environ (Allart) ; Grèce, 14 jours courant mai, 8 200 F (Carette) ; Sicile, 23 au 30 mai, 4 760 F (Roux).

Le magnan du 2^e trimestre 87 est fixé au mercredi 6 mai.

Dernière minute : la cérémonie solennelle de remise des épaulettes aux élèves-officiers de la promotion « St-Lt Robert de Roux »,

qui compte les X artilleurs de la 86, aura lieu à l'école d'artillerie de Draguignan le 30 janvier 1987.

Les cocons de la 38 sont invités à y participer, ainsi que les camarades d'autres promos ayant servi en 1940 avec de Roux aux 58^e/258^e R.A.

Les caissiers comptent bien qu'ils seront nombreux à se joindre à eux.

20 h 30, au studio Raspail, 216, boulevard Raspail, 75014 Paris.

Le programme comprendra des œuvres de musique de chambre (trios, quatuors, quintettes...), Saint-Saëns, Dvorak et Turina. Venez nombreux !

TOURNOI DE BRIDGE

Les meilleurs résultats du tournoi de bridge à la Maison des X, le 18 octobre :

NS	
M. et Mme GSELL	58,6
Mmes BARROUX - BRUNOT	58
M. et Mme DAUDIN	55,6
EO	
Mmes BOUDON - BARBE	57,9
M. et Mme BENSIMON	56,9
Mmes CORNILLIAT - MIGEON	56,5

GROUPES X

X - MUSIQUE

Le groupe donnera un concert, organisé sous l'égide de la Société Symphonique et Chorale des P.T.T., le **jeudi 29 janvier 1987** à

1987 :

UN SERVICE TRAITEUR ASSURÉ PAR LA MAISON DES X

Nous lançons à titre expérimental un nouveau service « TRAITEUR A DOMICILE ».

En effet, en vue de répondre à vos besoins, nous pourrons, **DÈS JANVIER 1987**, sur votre demande :

- vous livrer à domicile le plat ou le repas complet que vous aurez souhaité ;
- vous fournir le personnel indispensable au service de table ;
- mettre à votre disposition le matériel nécessaire.

Bref, nous mettre en quatre pour vous être agréable.

Ce nouveau département est bien sûr réservé aux polytechniciens.

Vous pourrez également nous interroger pour l'organisation de vos réceptions ou cocktails à domicile.

Nous vous renseignerons au :
45.48.41.66
45.48.74.12

MAISON DES POLYTECHNICIENS
12, rue de Poitiers
75007 PARIS

G.P.X.

GROUPE PARISIEN DES X

12, rue de Poitiers
75007 PARIS
Tél. : 45.48.52.04
et 45.48.87.06

Le mardi 30 septembre 1986 a eu lieu l'Assemblée générale ordinaire à la Maison des X. Elle a fait ressortir une activité satisfaisante du groupe pendant l'année 85-86 avec une excellente participation des adhérents. Le trésorier a présenté un bilan financier positif.

Le Comité a été renouvelé. Il n'a toutefois pas été possible de nommer un nouveau président.

Comme les années précédentes, nous demandons à tous les adhérents de bien vouloir nous aider en nous communiquant des idées nouvelles d'activités.

Nous les remercions par avance.

Le Secrétaire Général
L. DURU (43)

Les activités habituelles, dîners-débat, visites culturelles et techniques, voyages, etc. ont commencé. Nous vous demandons de ne pas tarder à vous inscrire au GPX afin de pouvoir y participer.

VOYAGES

A ne pas manquer, un exceptionnel réveillon de la Saint-Sylvestre à NEW YORK avec le GPX vous est proposé au « Windows of the World » au 107^e étage du World Trade Center.

Départ le mardi 30 décembre 1986, **retour** le dimanche 4 janvier 1987. Voyage aller-retour sur vol régulier de la Cie Air-France. Séjour en hôtel 1^{re} catégorie supérieure en plein centre de Manhattan sur Lexington avenue.

Nous vous offrons la visite des plus beaux musées de New York, du shopping, des spectacles et les restaurants réputés en vogue.

Il est **urgent de vous inscrire** auprès de notre secrétariat.

L'ÉGYPTE du 18 au 31 janvier 1987 - 14 jours. Avec croisière sur le Nil à bord du M/S Golden Boat d'Assouan à Louxor, la visite complète du Caire et séjour à l'hôtel Marriott (catégorie luxe) construit sur le site et parmi les vestiges d'un ancien palais ; ainsi qu'un séjour à Louxor à l'hôtel Jolie Ville situé sur une île du Nil.

Quelques places sont encore disponibles. Nous consulter rapidement.

LES FJORDS DE NORVÈGE

En préparation pour la 1^{re} quinzaine de juin 1987, durée probable du voyage 8 jours.

PROMENADES A PIED

Le dimanche 7 décembre avec Paul René FOY (58). En forêt de Rambouillet - distance 17 km environ. **Rendez-vous** à la gare de Rambouillet à 10 heures.

Départ de Paris-Montparnasse à 9 h 11, train n° 317, arrivée à 10 h 03.

Départ de Paris-Montparnasse à 9 h 35, train n° 6523, arrivée à 10 h 05.

Retour vers 16 h 30 - 17 h 15.

Prochaine sortie : le dimanche 25 janvier 1987 ave Daniel BERNHARD (66).

CARNET POLYTECHNICIEN

1916

Mariage : **Neveu** f.p. du récent mariage de son petit-fils Louis Neveu avec Caroline Ferrier, petite-fille de Ferrier (21).

1917

Décès de **Maurice Boudet** le 1.10.86.

1918

Naissances : **Lenormand** f.p. de la nais. du 30.5.86 au 15.10.86 de 5 arr. petits-enfants (28 au 32^e) : Romain Lenormand, Aurélie Boisaubert, Thomas Vavdin, Perrine Lenormand et Paul Lenormand.

Bigot est heureux de fêter ses noces de diamant en compagnie de ses 33 petits-enfants dont Passot (78) et de ses 2 arr. petits-enfants.

Décès de **Marcel Henry** le 14.10.86.

1919 S

Décès de Mme veuve Eugène Mermet le 1.10.86, mère de Mermet (45) et belle-mère de Fernandez (53).

Décès de **Robert de Vitry d'Avaucourt** le 4.10.86, père de Bruno de Vitry (53).

1921

Décès de **Roger Lefoulon** le 7.7.86, père de Michel Lefoulon (50) et de Jean-Pierre Lefoulon (53).

Décès de **Jean Rivet** le 13.10.86.

Naissance : **Baudelaire** f.p. de la nais. de son 2^e arr. petit-enfant, Sylvain Meunier, petit-fils de Robert Meunier (47).

Jean et Marguerite Marie **Fauveau** ont célébré leurs noces de diamant le 23.8.86 à La Cabanasse.

1922

Décès : - **Loizillon** f.p. du décès de son fils Jean, âgé de 30 ans, le 17.10.85.

- **Bénilan** f.p. du décès le 29.8.86 de son épouse, fille du général Janssen (05) et sœur de Pierre Janssen (35).

1924

Décès : - **H. Roux** f.p. du décès de son épouse, le 2.9.86.

- **Jean Macarez** f.p. du décès le 28.9.86 de son épouse, née Simone Robert.

1925

Décès : - **R. Irion** f.p. du décès de son épouse Alex le 8.7.86.

Décès de **Jacques Dressler** le 5.10.86, beau-frère de J. Véron (27).

1926

Décès de **Louis Reffay** le 25.9.86, frère de John Reffay (31).

Décès de **Pierre Canel** le 30.9.86, père de L.F. Canel (71).

1927

Décès de **Daniel Nakache** le 23.10.86.

1928

Naissances : **Delorme** f.p. de la nais. de ses 14^e, 15^e et 16^e petits-enfants : Anne Delorme le 27.6, Ségolène Delorme le 13.9 et Sophie Delorme le 4.10.

1929

Décès de **René Eyrense** le 4.10.86.

Mariage : Mme Georges Dalon f.p. du mariage de sa fille Christiane avec Dominique Noël le 30.8.86.

1932

Décès de **Jean Chatelet** le 5.7.86.

Naissance : **Maurice Marchal** f.p. de la nais. le 22.9.86 de son 33^e petit-enfant Raphaël, fils de Michel et Bénédicte Cournault.

1933

Décès d'**Henri de Loynes de Fumichon** le 11.8.86.

Décès de **Michel Errard** le 27.9.86.

1934

Naissance : **Callot** f.p. de la naissance de son 12^e petit-enfant Baptiste, le 16.7.86 chez Hervé Callot.

Mariage : **Leuba** f.p. du mariage de sa fille Anne avec Emmanuel Escande le 18.10.86.

1936

Naissance : **Siméon** f.p. de la nais. le 30.8.86 de son 9^e petit-enfant Pierre

Emmanuel Desfosses, 30^e petit-enfant de Pierre Desfosses (25) et 148^e descendant direct de Paul Siméon (1828).

1938

Décès de **Georges Labaye** le 14.9.86.

1942

Naissance : **Robert Sartorius** f.p. de la nais. de son 15^e petit-enfant, Margot, fille de Marie-Hélène (77) et Geoffroy Sartorius (77) le 17.8.86.

1943

Décès de **Jacques Claudon** le 18.10.86.

1944

Mariage : **Paul Blondel** f.p. du mariage de sa fille Christine (77) avec André Cabannes (72) le 28.11.86.

1945

Naissance : **Gilles Legrand** f.p. de la nais. le 24.8.86 de son 3^e petit-enfant, Marie-Aude, fille de Marie-France et Bruno de Roodenbeke.

1946

Naissances : **Seve** f.p. de la nais. de ses 6^e, 7^e et 8^e petits-enfants : Robin Seve le 27.4.86 chez Xavier, Kevin Desroches le 24.9.86 chez Anne, Flora Doubilet le 25.9.86 chez Chantal.

1947

Mariage : **Pierre Cazenave** f.p. du mariage de sa fille Odile avec Damien Fremion le 13.9.86.

1949

Naissance : **François-Xavier Cance** f.p. de la nais. le 18.8.86 de son petits-fils Julien chez Isabelle et Marc Bensimhon.

1950

Décès : **Michel Lefoulon** f.p. du décès de son père Roger Lefoulon (21) le 7.7.86.

Mariage : **Robert Voin** f.p. du mariage de sa fille Hélène avec Patrick Bacot, petit-fils d'Antoine Le Cour Grandmaison (13) le 3.5.86.

Naissance : **Michel Carpentier** f.p. de la nais. le 11.7.86 de sa petite-fille Marine Truffert, petite-fille de A. Truffert (53).

1951

Naissance : **Coulomb** f.p. de la nais. de son 1^{er} petit-enfant, Béatrice, fille de Paul Coulomb (78) le 21.8.86.

1953

Décès : **Jean-Pierre Lefoulon** f.p. du décès de son père Roger Lefoulon (21) le 7.7.86.

1955

Mariage : **Serge Ferquel** f.p. du mariage de son fils Vincent, petit-fils d'Henri Cesselin (19 N) avec Florence Dalberto le 5.7.86.

1959

Mariage : **Jean-François Lévy** f.p. du mariage de sa fille Dorothée, petite-fille d'André Gougenheim (20 N) et de Georges Lévy (25) avec Pierre Vion le 20.10.86.

1969

Naissance : **Philip Wilkinson** f.p. de la nais. de son fils Michael Edward le 31.8.86.

1971

Décès : **Canel** f.p. du décès de son père Pierre Canel (26), grand-père de Marc Valentin (82).

1972

Mariage : **André Cabannes** f.p. de son mariage avec Christine Blondel (77).

1974

Naissances : — **Frank Topin** f.p. de la nais. d'Alexandre le 18.8.86.
— **Bruno Lescuyer** f.p. de la nais. de Sophie le 18.5.86.

1975

Naissance : **Emmanuel Forest** f.p. de la nais. d'Elsa le 24.9.86.

1976

Naissances : — **Hervé Salkin** f.p. de la nais. de son 3^e fils, Louis, le 19.9.86.
— **Pierre Hebeisen** f.p. de la nais. de Benoît le 29.9.86.

1977

Naissances — **Michel Maschi** f.p. de la nais. d'Anne-Sophie le 4.10.86.
— **Marie-Hélène** et **Geoffroy Sartorius** f.p. de la nais. de Margot le 17.8.86, petite-fille de Robert Sartorius (42) et nièce d'Emmanuel Sartorius (69).
— **Thierry Pardessus** f.p. de la nais. d'Isabelle le 17.10.86.
Mariages : — **Xavier Houzard** f.p. de son mariage avec Ségolène de Malherbe le 11.10.86.

— **Christine Blondel**, fille de P. Blondel (44) et sœur de A. Blondel (72) f.p. de son mariage avec André Cabannes (72).

1978

Naissances : — **Jean-Luc Bernard** f.p. de la nais. de sa fille Julie le 27.9.86.
— **Paul Coulomb** f.p. de la nais. de Béatrice le 21.8.86, petite-fille de René Coulomb (51).

Mariage : **Bertrand Galtier** f.p. de son mariage avec Véronique Trouvé le 3.5.86.

1981

Mariage : **Patrick Scaufflaire** f.p. de son mariage avec Claire Cottanceau, petite-fille de Breffail (19 N) le 19.7.86.

GÉRANCE DE PORTEFEUILLES H. ROGIER

S.A. au Capital de 737 000 Francs

20, bd Montmartre - 75009 Paris
(1) 47.70.42.97

Fondateur

Henri ROGIER (pr. 1920 sp.)

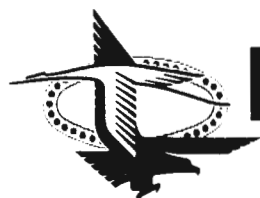
38 ANNÉES D'EXPÉRIENCE

Président-Directeur Général

Claude PICHON (pr. 1946)

DÉPÔT DES FONDS ET TITRES CHEZ
TROIS AGENTS DE CHANGE

Envoi de renseignements détaillés
sur demande



MESSIER-HISPANO-BUGATTI

Groupe SNECMA

Trains d'atterrissage - Roues et freins
Régulateurs de freinage - Systèmes hydrauliques

Le savoir atterrir international

58, RUE FENELON - BP 555 - 92542 MONTROUGE CEDEX FRANCE - TEL. : 657.14.24 - TELEX : 260655 MESH1.

Ordinateurs

IN2

GROUPE INTERTECHNIQUE



La réponse à toutes les gestions.

Spécialiste des systèmes de bases de données pour la gestion de toutes les entreprises, IN2 a déjà installé plus de 12 000 ordinateurs dans le monde entier.

Avec les ordinateurs IN2, la technologie des années 90 en bureautique, télématique, langages de 4^e génération, entre chez ses utilisateurs qui peuvent accéder aux outils les plus élaborés de l'informatique.

Formation — Maintenance — Documentation — Assistance aux utilisateurs sont aussi les atouts de la réussite d'IN2.

B.P. 63 78373 PLAISIR CEDEX Tél. (1) 34 81 93 00

Petites Annonces

bureau des carrières

12, rue de Poitiers, 75007 Paris
Tél. 45.48.41.94
Ouvert tous les jours (sauf samedi).

Notre camarade Lerognon (39) est à la disposition des employeurs pour toute offre pouvant intéresser les polytechniciens. Les camarades à la recherche d'une situation, même si cela n'a pas caractère d'urgence, ont toujours intérêt à se faire connaître, en écrivant ou en téléphonant au Bureau des Carrières. S'ils le souhaitent, ils peuvent recevoir directement, et sans tenir compte des délais de publication, la liste des offres récentes disponibles au Bureau des Carrières. Sauf cas spécial, le Bureau ne transmet pas les demandes des camarades intéressés par ces offres. Il met en contact directement « demandeur » et « offreur » d'emploi.

POUR TOUTES LES OFFRES ET DEMANDES DE SITUATION,
SAUF EXCEPTION, S'ADRESSER AU BUREAU DES CARRIÈRES

Afin de faciliter la recherche de situation ou d'occupation salariée, appointée ou bénévole, à temps complet ou à temps partiel, par les camarades de plus de 45 ans,
- les offres d'emploi rémunérées, à temps complet ou partiel seront signalées par (*) apposé après le numéro de l'offre,
- les offres d'activité bénévoles seront signalées par (**).

OFFRES DE SITUATION

Ces offres de situation sont réservées exclusivement aux anciens élèves de l'École polytechnique.

1°) Paris et ses environs

5279 - Compagnie générale d'informatique, industriel de l'ingénierie et informatisation, 900 personnes, 80 % de cadres, 30 camarades, Paris, province, Europe, Amérique du Nord, recrute **ingénieurs** débutants ou confirmés. Évolution de carrière rapide au sein de petites équipes de taille humaine, très proche du progrès technique. Possibilités de stages de fin d'études et de préembauche. Grandes facilités pour pantoufle. Écrire à Mme JAMET, Service du Personnel C.G.I., 84, rue de Grenelle, 75007 Paris.

8129 - PEAT, MARWICK, MITCHELL & CO, CONSULTANTS - Cabinet International de Conseil aux entreprises (plus de 20 000 personnes dans 350 bureaux) recherche pour les départements Management Consulting de ses bureaux de Paris et Lyon des **ingénieurs-conseil**. Formation supérieure, expérience en entreprise de 2 à 6 ans, anglais courant. Spécialités souhaitées : contrôle de gestion, informatique, gestion industrielle, banque. Évolution rapide des responsabilités et de la rémunération, liée aux performances individuelles. Contacter J.-P. CHOQUEL (X 68) Tour Fiat, Cedex 16, 92084 Paris-La Défense, tél. 47.96.20.00.

8732 - ARTHUR ANDERSEN & CIE recrute en permanence des **ingénieurs-conseils en organisation**. Participation à des missions de conseil en organisation (Production, Commercial, Finances, Informatique) dans des entreprises de tous secteurs d'activité. Importante formation en France et aux U.S.A. Postes à pourvoir à Lyon et à Paris. Débutants ou première expérience.

° Contacter :
François Chaniot Bruno Cormouls
Tour Crédit Lyonnais Tour GAN
129, rue Servient Cedex 13
69431 Lyon Cedex 03 92082 Paris la Défense 2

0286 - PICODATA, Conseil en systèmes d'information et ingénierie informatique, rech. des **ingénieurs-conseil** 1 à 5 ans d'expérience pour participer à son développement. Domaines d'activité : systèmes d'information de gestion, micros, réseaux, télématique, carte à mémoire. Responsabilité et participation financière possibles à court terme.

Contacteur T. SCHWAB (PDG, X 66), T. de VIARIS (X 77), B. ESTEBE (X 78), 6 rue Firmin Gillot - 75015 PARIS. Tél. 42.50.84.10

0888 - Europe informatique, S.S.I.I. recherche pour son département Informatique Technique **jeunes ingénieurs** mêmes débutants, intéressés par la réalisation de systèmes complexes process, système d'armes, espace, etc.

Contacteur Jean-François JACQ (58) ou Claude BALTARDIVE (54) 12, rue Godot de Mauroy, 75009 PARIS, tél. 42.65.10.10.

1293* - Groupe intern, conseil haut niveau, formation et organisation conférences techniques (informatique et bureautique) rech. **consultant haut niveau**, resp. centre profit France, anglais, exp. gestion, conn. techniques (informatique).

1427 - SSCI (60 p.) génie logiciel, rech. : 1) un **ingénieur conseil génie logiciel**, anglais, déb. ou première expér. ; 2) un **responsable formation**, anglais, bonne conn. milieu informatique et techniques de pointe domaine.

1429 - Groupe international diversifié (CA. 6/8 Mds, 12 500 p.) rech. pour mettre en place un système de gestion prévisionnelle, rattaché au directeur administratif et financier, un **directeur de programme comptabilité analytique**, 32 ans min., allemand, MBA ou équivalent et DECS souh., exp. expertise-audit, contrôle de gestion et informatique acquise dans groupe anglo-saxon.

1431 - Fil. d'engineering renommée, domaine système informatique, automatisation industrielle secteur pointe, rech., rattaché au directeur de branche, un **« senior process engineer »**, 28 ans min., anglais, form. mécanique, première expér. informatique process acquise dans projets automatisation process soit dans service méthodes industrie, soit dans société engineering spécialisée dans domaine.

1432 - SSII spécialiste logiciels télécom., télétransmission, télématique, rech. pour son département télécom., resp. développ. logiciels télématique bancaire, logiciels émulation Minitel et logiciels accès bases de données externes (Reuter, Télérate) un **ingénieur logiciel**, déb. ou première expér.

1433 - Paris-Provence - Groupe AXA, premier groupe privé franç. d'assurances, rech. des **jeunes ingénieurs** pour activités informatiques, gestion, ingénierie finance, vente, organisation...

1434 - ELF ISOLATION (CA. 365 MF., 330 p.) rech. le **responsable des études marketing et communications internes et externes**, 30 ans min., anglais, conn. marchés bâtiment.

1435 - Fil. société US (CA. 230 MF., 180 p.) domaine instruments manipulation échantillons liquides et instrumentation de chromatographie rech. son **directeur technique et industriel**, conn. micromécanique, électromécanique et électron., exp. direction département industriel.

1436 - Fil. groupe franç. haute technologie, domaine simulation temps réel (CA. 250 MF., 400 p.) rech. le **directeur commercial** de la division électronique, 35 ans min., anglais, conn. milieu militaire et aéronautique ; technicien simulation apprécié.

1437* - Groupe du secteur financier rech. pour réaliser et consolider rapprochement des filiales franç. (CA. 1,5 Md.) et en assurer la gestion, son **président directeur général**, 40 ans min., exp. direction générale secteur financier et de fusion d'entreprises.

1438 - Leader mondial périphérique compatible (CA. 100 MF., 100 p.) rech. son **directeur commercial**, 35 ans min., anglais, exp. responsabilité commerciale haut niveau dans environnement informatique.

Le Bureau des Carrières est intéressé par toutes activités de bénévolat susceptibles d'être confiées à des camarades retraités, en situation de préretraite ou garantie de ressources.

1439 - Importante unité (CA. 2 Mds, 4 000 p.) domaine grands systèmes communication militaire rech., pour la réalisation grand projet vers

U.S.A., son **responsable technique du programme**, 32 ans min., anglais, exp. conduite projets télécom.

1440 - Importante filiale CHARGEURS RÉUNIS, domaine transport véhicules, rech. son **responsable informatique**, 30 ans min., exp. informatique gestion, conn. matériel HP 3000.

1441 - Multinationale anglo-saxonne renommée rech. pour sa filiale franç., domaine vente fournitures industrielles à sociétés chimiques, pétrolières ou autres, son **directeur général**, 35 ans min., anglais, exp. techniques modernes distribution et gestion ventes, dans multinationale appréciée.

1444 - Filiale groupe américain conditionnement d'air (1 200 p.) rech. son **directeur régional** (CA. 150 MF., 45 p.), 35 ans min., anglais, exp. direction équipe dans activité entreprises générale ou individuelle d'un groupe international.

1445 - Filiale organisme financier très puissant, opérateur réseaux câblés, rech., rattaché au D.G., membre Comité de Direction, son **directeur technique**, poste à créer, 32 ans min., formation télécom., exp. haut niveau permettant gestion technique et financière grands projets câblage.

1447 - L'USINE NOUVELLE, premier hebdomadaire industriel franç., rech. le **responsable de sa rubrique « Informatique Industrielle »**, jeune ingénieur, anglais, première expér. production industrielle.

1448 - Une des plus puissantes SSII franç. rech. son **directeur des grands comptes**, 35 ans min., animation commerciale acquise chez constructeur matériel informatique ou bureautique, SSII ou grand cabinet organisation entreprises.

1450 - Fil. groupe important, domaine transport terrestre (CA. 800 MF, 3 000 p.) rech. un **attaché de direction**, futur directeur département, 35 ans min., anglais, expér. société transport appréciée.

1451 - Société de service (CA. + 20 Mds) rech. pour études et réalisation acquisition/fusion et suivi filiales, un **attaché de direction**, 33 ans min., anglais, exp. plusieurs années acquisition entreprise dans banque ou grande entreprise.

1452 - Imp. société européenne électron. (CA. 15 Mds) rech. pour mise en œuvre renforcement société par acquisition, coopération ou transfert de technologie, un **chargé de mission au développement**, 30 ans min., anglais, autre langue appréciée, exp. plusieurs années en acquisition/fusion si possible dans banque d'affaires; relations financières internationales demandées.

1453 - Soc. de service, en fort développ. audiovisuel et télécommunications (CA. 20 Mds) rech. pour études et réalisation projets télécom. (réseaux câblés pour satellites, émetteurs hertziens) un **consultant en télécommunications**, 33 ans min., anglais, exp. dans administration domaine fréquences élevées (950 MHTZ) ou entreprise fabriquant stations transmissions.

1456* - Une des principales firmes européennes télécom. rech., conseil permanent D.G., le **directeur de la stratégie**, 35 ans min., anglais, allemand souh., exp. marketing et stratégie domaine télécom. et/ou informatique.

1457 - Groupe européen spécialisé matières plastiques bâtiment, rech. son **chef de service R et D matières plastiques**, 30 ans min., formation chimie, exp. plusieurs années centre recherche appliquée ou industrie transformaiton matières plastiques.

1458 - Fil. franç. société US, leader logiciels systèmes gestion bases de données relationnels, rech. des **ingénieurs commerciaux juniors, seniors, experts**, 25 ans min., anglais, exp. vente logiciels de S.G.B.D. chez constructeur, distributeur ou éditeur.

1459 - Filiale informatique (mini scientifique et gestion) grand groupe US, rech. **ingénieurs commerciaux seniors**, anglais, exp. plusieurs années vente produits ou services informatiques chez constructeur, distributeur ou SSCI; bonne conn. mini ou micro scientifique et/ou gestion.

1460 - Imp. constructeur européen informatique rech. des **ingénieurs commerciaux confirmés grands comptes**, 30 ans min., anglais apprécié, exp. plusieurs années vente informatique chez grand constructeur ou SSCI; conn. industrie, administration, secteur scientifique ou distribution.

Le Bureau des Carrières rappelle aux Camarades qui souhaitent créer ou reprendre une entreprise :

- que pour les jeunes camarades, en principe moins de 10 ans après la sortie de l'École, le Fonds Dargelos peut, avec des moyens modestes, les aider à créer une entreprise ;
- qu'un groupe X, en cours de création, se propose de les aider pour reprendre ou créer une entreprise (cf. J.R. août-septembre 86, p. 86) ;
- que le Bureau des Carrières dispose d'un choix d'offres de reprises d'entreprises.

1461 - Filiale SSCI anglo-saxonne rech., rattaché au directeur informatique, le **responsable du développement informatique** (20 p.), conn. environnement IBM, exp. chef de projet.

1462 - Filiale BOUYGUES (CA. 1,2 Md.) ouvrages de prestige rech., assistant le D.G., un **attaché de direction générale**, déb. ou première expér.

1463 - Filiale franç. importante société US composants électroniques analogiques rech. :
- un **ingénieur d'application** ;
- un **ingénieur technico-commercial**.

1464 - Société dimension internationale, fabrication et vente composants électroniques (semi-

conducteurs) rech. des **ingénieurs technico-commerciaux**, anglais, formation électronique.

1465* - Gde soc. secteur engrais rech., rattaché au D.G., un **directeur technique azote**, exp. process ou exploitation domaine acquise dans industrie ou génie chimique.

1466* - Paris-Provence - Grande multinationale chimie de base (CA. 6 Mds, 3 000 p.) rech., rattaché à la direction industrielle, un **directeur d'usine**, 35 ans min., anglais; exp. direction et/ou exploitation unité feu continu.

1468 - Grande société mutuelle d'assurances, à l'origine groupe puissant, rech., rattaché à la direction comptabilité et contrôle gestion, pour analyser circuits d'information et mettre en œuvre, avec direction informatique, systèmes plus performants, un **chef de projet haut niveau**, exp. 2 ans dans organisation informatique domaine financier ou débutant ayant fait stage domaine.

1470* - Groupe franç. conseil, dimension intern., rech., membre comité direction holding, le **directeur général de sa filiale stratégie**, 35 ans min., anglais, MBA, exp. conseil dans cabinet anglo-saxon, de stratégie haut niveau ou direction générale dominante stratégie en entreprise.

1472 - Groupe industriel franç. puissant, leader domaine équipements et systèmes radio-communication, rech., responsable stratégie marketing industriel et contrôle développ. famille produits, un **chef de produits électroniques sophistiqués**, 30 ans min., anglais, formation compl. gestion ou stage marketing, exp. 5 ans industrie haute technologie.

1473 - Fil. multinationale (CA. 5 Mds, 6 000 p.) groupe nationalisé, rech., pour son département R et D radiologie, un **responsable groupe systèmes et produits radiologiques**, 35 ans min., anglais, form. électrique ou électron. souh., exp. développ. produits combinant techniques électriques, électron., mécaniques et informatique temps réel dans société télécom. équipements bord militaires, systèmes contrôle de process...

1474 - X 64 rech. pour la Division Télécommunications de THOMSON CSF, des **ingénieurs système réseaux de télécommunications militaires multiservices**, anglais, form. télécom. ou électronique.

1477 - Société conseil en stratégie et organisation rech. des **consultants**, anglais, autre langue appréciée, exp. 4/5 ans stratégie en société souhaitée.

1478 - Cabinet conseil recrutement approche directe rech. **deux consultants, futurs associés**, 27 ans min., anglais, exp. analogue en conseil ou entreprise.

1480 - Filiale important groupe anglo-saxon biens équipement (200 p.) rech. son **« international marketing manager »** (10 p.), 35 ans min., anglais, exp. 5 ans direction marketing biens équipement et de chef de produits.

1484 - Grand groupe d'assurances (CA. 2,5 Mds, 3 300 p., 2 500 agents) rech., rattaché au responsable R et D (60 p.) un **chef de projet confirmé organisation et informatique**, futur chef de groupe, 30 ans min., exp. chef de projets complexes informatiques, aptitude maintenance applications.

1486 - Filiale grande multinationale US composants haute technologie (CA. 500 MF.) rech. son N° 2, **directeur commercial et marketing** (80 p.), 38 ans min., anglais, exp. responsable commercial, bonne conn. marchés inform., télécom. ou militaire.

1487 - Soc. domaine métallurgie et chimie fine, spécialiste traitement métaux précieux, rech. pour son centre de recherche, un **responsable unité recherche et développement en pyrometallurgie**, anglais, exp. mini. 5 ans en pyrometallurgie.



SILEC

câbles isolés

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISONS ÉLECTRIQUES
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 132.647.250 F
64 bis rue de Monceau 75008 PARIS
Tel. : (1) 45.63.14.33
Télex : SILEC 280 248 F

•

Département CABLERIE
Département SIGNALISATION

•

Usine à MONTEREAU

pyc publicité

1488 - Leader mondial du recrutement dirigeants (15 p.) par approche directe (Executive Search) rech. un **consultant**, 33 ans min., anglais, exp. plusieurs années multinationale.

1489 - Fil. groupe US, produits informatiques haute technicité (CA. 55 MF., 17 p.) rech. son **directeur général**, 35 ans min., anglais, exp. commercialisation produits informatiques grand public et OEM, conn., méthodes gestion anglo-saxonne.

1490 - Entreprise intern. composants électroniques (CA. 225 MF.) rech. son **directeur des ventes France**, 35 ans min., anglais, exp. vente composants.

L'Agence Nationale pour l'Emploi diffuse des offres d'emploi sur Minitel.
Des offres d'emploi de cadres, d'ingénieurs, de techniciens et de professionnels des secteurs de l'agriculture, de la santé, de la culture, du transport aérien et de la presse.
Vous voulez les consulter :
COMPOSEZ LE 36.15.91.77, puis
TAPEZ ULYSSE ET ENVOI.

2°) Province

1428 - Nord - Filiale grand groupe, leader domaine temps réel et visualisation, rech. pour son centre d'études (en création) : 1/ **deux ingénieurs de développement**, responsables secteurs « calculateurs temps réel et visualisation » et « grands calculateurs », expér. 3/5 ans électronique et informatique ; 2/ un **responsable bureau d'études**, mise en place systèmes IAO-CAO, expér. 3/5 ans B.E. constructeur électronique.

1430 - Seine Maritime - MOBIL OIL FRANCE rech. pour sa raffinerie de N.D. de Gravenchon des **jeunes ingénieurs généralistes**, évolution situation ultérieure vers activités diversifiées en France ou Étranger.

1442 - Normandie - Société négoce, distribution (CA. 1 Md.) rech. son **président directeur général**, 38 ans min., exp. responsabilité centre de profit, de stratégie commerciale, politique financière et gestion.

1443 - Nord - Unité de production textile (CA. 1 Md., 1 100 p.) rech. le **futur patron ligne de production** (300 p.), 28 ans min., allemand et/ou anglais, expér. ingénieur méthodes fabrication.

1446 - Montpellier - Filiale groupe important (CA. 2,5 Mds), domaine installations électriques rech. le **responsable régional de trois filiales à unifier** (CA. 40 MF., 100 p.) expér. engineering, pratique chantiers BTP et conduite main d'œuvre souhaitée.

1449 - Vernon - LA SOCIÉTÉ DE MÉCANIQUE MAGNÉTIQUE (S2M), fil. SEP, rech. un **chef de projet électronique navalisée**, 26 ans min., expér. 2/5 ans études et fabrication matériel électronique navalisée.

1454* - Toulouse - Grande société aéronautique (7 000 p.) rech. son **consultant en organisation**, 35 ans min., anglais, expér. correspondant en société de conseil ou grande entreprise pour système bureautique et/ou grands centres serveurs ; conn. BBZ appréciée.

1467 - Province - Grande société multinationale rech. pour ses activités para-chimiques (domaine matériaux composites) un **directeur du développement commercial international**, 35 ans min., anglais, autre langue appréciée, expér. direction commerciale et marketing international produits industriels.

1469* - Chateaudun ou Paris - Filiale commune 3 grands groupes US-Allemand-Français (CA. 80 MF., 200 p.), domaine matériels hydrauliques (servo-valves) pour aéronautique et

militaire, rech., rattaché au P.D.G. et resp. études produits-futurs, son **directeur technique**, 30 ans min., anglais, expér. hydraulique, domaines machines-outils, robotique ou périphériques ordinateurs.

1471* - Province - Un des premiers groupes européens logements individuels rech. son **directeur technique**, 35 ans min., expér. immobilier, si possible dans secteurs variés et expér. gestion comme directeur PME ou filiale groupe bâtiment.

1475 - Rhône-Alpes - Groupe franç. domaine instrumentation scientifique et informatique (CA. 1,3 md., 2 000 p.) rech. pour filiale de sa division aéronautique et systèmes (CA. 100 MF., 200 p.), un **directeur d'unité**, 35 ans min., form. compl. gestion souh., expér. prof. direction usine ou établissement produits ou biens équipement moyennes séries mécanique de précision.

1476 - Toulouse - CLS, responsable exploitation mondiale système ARGOS et autres systèmes similaires, rech. pour sa direction technique, resp. études ingénierie divers systèmes CLS ou sa filiale US, un **ingénieur systèmes applications spatiales**, 32 ans min., anglais, expér. mini. 5 ans chef de projet dans traitement signal télécom.

De nombreuses sociétés de services ou impliquées dans l'utilisation de l'informatique recherchent :

1) **ingénieurs débutants informaticiens** pour lesquels une formation complémentaire est, en général, assurée ;
2) **ingénieurs de systèmes**, expérience de quelques années.

S'adresser au Bureau des Carrières pour consulter le fichier correspondant.

1479* - Lyon - Très grand groupe industriel franç. (CA. 60 Mds, 100 000 p.) rech., rattaché au directeur industrialisation, resp. des investissements immobiliers et industriels (CA. 5 Mds, 500 p.) son **directeur de l'ingénierie et réalisations**, 35 ans min., anglais, formation chimie appréciée, expér. ingénierie ou travaux neufs, comme resp. construction ensembles chimiques ou para-chimiques.

1481 - Midi France - On rech. pour usine traitement eau potable, un **responsable technique**, salarié ou conseil, 35 ans min., espagnol, anglais souh., exp. projets clés en main domaine, plan directeur eau potable villes de plus de 500 000 habitants, démarrage filières traitement eau potable et exploitation, calculs de réseaux par ordinateur.

1482 - Midi France - Filiale importante entreprise (700 p.) produits électron. haute technologie, rech. le **directeur responsable produit expert**, form. électron., expér. chef de projet, chef département ou expert technique grande entreprise, ou directeur technique petite entreprise domaine électron., automatismes, asservissements...

1483 - Rennes - Filiale domaine services gestion énergie (CA. 2 Mds) d'un grand groupe franç. rech. pour développer ses activités réseaux chaleur, rattaché au Directeur Commercial Paris, un **responsable développement régional**, 28 ans min., exp. négociation technico-commerciale dans métier proche construction (ingénierie, BET, bâtiment...), conn. contacts collectivités et administration ; évolution possible dans société et groupe.

1485 - Rhône-Alpes - Société franç. domaine téléphonie rech., rattaché au Directeur du Centre R et D, un **ingénieur électronicien R et D**, 25 ans min., form. électron., expér. un ingénieur études, si possible domaine téléphonie ou communication.

1491 - Nantes - Société franç. renommée produits grande série (600 p.) rech., responsable unité 30 p. milieu automatisé, un **jeune ingénieur fabrication**, 28 ans, expér. production.

MASSON 

Calcul formel

Systèmes et algorithmes de manipulations algébriques

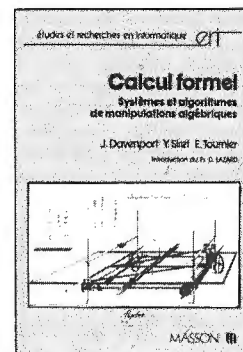
par J. DAVENPORT, Y. SIRET

et E. TOURNIER

Introduction du Pr D. LAZARD

Etudes et Recherches en Informatique

1987, 284 pages



Cet ouvrage écrit par trois spécialistes du calcul formel, présente les principes de fonctionnement des systèmes de calcul non numérique (manipulations algébriques) sur ordinateur et leurs algorithmes spécifiques. Premier livre à grande diffusion en ce domaine, il arrive à son heure pour faciliter l'apprentissage et l'utilisation de ces systèmes et aussi pour faire connaître les algorithmes spécifiques au calcul formel.

Introduction. Comment utiliser un système de calcul formel. Le problème de la représentation des données. Simplification polynomiale. Algorithme Avancée. Intégration formelle et équations différentielles. Appendice: Rapports d'algèbre. Bibliographie. Index. Annexe: REDUCE, un système de calcul formel.

En vente en librairie ou par correspondance à la Maison du Livre Spécialisé BP 36 - 41353 VINEUIL

BON DE COMMANDE
(à retourner à la M.L.S.)

Je désire recevoir l'ouvrage de DAVENPORT - Calcul formel (ISBN 2-225-80990-9), 165 F*

Ci-joint mon règlement libellé à l'ordre de la M.L.S. _____ F (+ frais de port : 1 vol. : 11F - 2 vol. : 15F)

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Signature _____

*Prix public TTC au 15.11.86

863327

1492 - Bretagne - Puissant groupe franç. (CA. 3 Mds, 2 000 p.) rech., rattaché au contrôleur de gestion, un **jeune contrôleur de gestion** d'une unité de distribution (vente par correspondance, 800 p.), 28 ans min., form. gestion, expér. industrielle produits grande distribution.

1493* - Centre - Equipementier franç. rech. pour une usine de 1 000 p. son **directeur d'usine**, 45 ans min., form. compl. gestion, expér. industrielle secteur automobile.

1495 - Proche Le Mans - Filiale franç. (2 000 p.) d'un groupe international de renom. (50 000 pers.) domaine transmission (automobile, SNCF...) rech. pour sa principale usine (plus de 1 000 p.) un **contrôleur de gestion**, 30 ans min., anglais, form. compl. gestion, première expér. contrôle gestion industriel en entreprise ou conseil.

1496* - Ouest France - Filiale (600 p.) groupe franç. (CA. 2,4 Mds, 2 100 p.), engrais, amendements et matières minérales pour alimentation animale, rech. pour développer activités et présence exportation, son **directeur des affaires internationales**, anglais, espagnol, formation agro souh., expér. 10 ans resp. développements internationaux, commerciaux et industriels dans groupe multinational.

1497 - Nord - Une des premières industries à process de France, très moderne et informatisée, rech. pour l'implantation de gros systèmes d'instrumentation (optique, ultrasons, analyse d'images...) un **ingénieur de projet industriel**, exp. 5 ans ingénieur études ou projets, si possible dans environnement technologique de pointe.

1498 - Normandie - Filiale (CA. 560 MF., 1 250 p.) machines pour industrie textile grand groupe, rech. son **directeur général adjoint**, futur D.G., 35 ans min., anglais, exp. industrielle production ou B.E. dans société mécanique intégrant électronique.

1499 - Alsace - Société domaine machines pour industrie textile (CA. 560 MF., 1 250 p.) rech. son **contrôleur de gestion**, 33 ans min., anglais, exp. industrielle et de contrôle de gestion.

1500 - La Hague - Entreprise domaine retraitement nucléaire rech. un **ingénieur de conduite de procédé**, 35 ans env., exp. correspondante à vocation génie chimique, capacité domaine mécanique et conduite associée ; conn. analyse systèmes.

3°) Étranger

1455* - Tokyo - Imp. société européenne électronique (CA. 15 Mds) rech. son **représentant au Japon**, 35 ans min., anglais, japonais apprécié, expér. commerciale ou technico-commerciale haut niveau électronique et/ou informatique et expér. coopération industrielle internationale.

1494 - Espagne (Barcelone-Madrid) - Première société européenne conseil en management rech. pour développement commercial filiale espagnole domaine organisation et informatique, des **consultants en organisation et informatique**, espagnol, exp. 3/6 ans direction projets.

« ENTREPRISES »

0015 - Le Massif Central rech. ingénieurs et gestionnaires, exp. industrielle de plusieurs années, disposant d'un minimum de 300 000 F. de capitaux, intéressés par reprise d'entreprises dans les régions Auvergne, Limousin, Midi-Pyrénées.

0016 - X 37 ans, expér. R et D et essais dans le secteur nucléaire, rech. reprise ou partenariat dans une petite entreprise domaine instrumentation scientifique ou technologie de pointe - Région **Sud-Est** et **Rhône-Alpes**.

NOUVELLE RUBRIQUE D'ENTREPRISES

Des camarades, de plus en plus nombreux, sont intéressés par la **CRÉATION**, la **REPRISE**, ou la **CESSION D'ENTREPRISES**, et par la **RECHERCHE D'ASSOCIÉS** pour une opération.

Pour permettre les contacts, le Bureau des Carrières ouvre une nouvelle rubrique « Entreprises » où sont publiées :

- les offres de cession d'entreprises,
- les recherches d'entreprises à reprendre,
- les recherches (ou offres) d'association.

Elle est publiée aussi bien dans la Jaune et la Rouge que sur la liste des offres d'emploi qui est adressée chaque fin de mois aux camarades intéressés, moyennant un abonnement annuel de 150 F, à régler au Bureau des Carrières.

Il est rappelé, par ailleurs, que le Bureau des Carrières dispose déjà de listes d'entreprises à reprendre qui lui sont adressées par différents organismes ; il peut également mettre à disposition des camarades intéressés des adresses de cabinets spécialisés dans les recherches et audits financiers de sociétés en quête de repreneurs.

0017 - A un camarade, prêt à se charger d'une petite montagne de logiciels, j'offre association dans une SSII qui démarre. **Banlieue Ouest**.

0018 - Camarade X 50 cherche à reprendre société industrielle ou de services, chiffre d'affaires 10 à 50 M.F., **région parisienne** de préférence.

0019 - X 38 ans recherche association avec camarade ou autre pour création activité conseil dans domaines aéroportuaires, transports aériens et aéronautique. **France et Étranger**.

0020 - X 51, Télécom., 25 ans expér. industrie et transports, conseiller indépendant, étude redressement et assainissement PME-PMI. S'investirait plus complètement dans direction ou gérance en **Région Parisienne**. Participation éventuelle au capital.

0021 - X 67 rech. entreprise à reprendre, de préférence **Sud-Est**.

0022 - X 68, expér. directions opérationnelles, disposant moyens financiers correspondants recherche PME à reprendre (C.A. supérieur 150 M.F.).

DEMANDES DE SITUATION Insertions gratuites

3975 - X 51, anglais, expérience direction commerciale secteur défense et spatial, en France et International, rech. poste de responsabilité.

4041 - X 61, expérience diversifiée banque, industrie ; actuellement D.G. d'un petit groupe secteur Energie, étudierait toute proposition de responsabilités importantes dans secteur industriel plus diversifié ou société de services ou financière.

4050 - X 55 ans, Ingénieur-conseil indépendant en contrôle commande, automatismes, systèmes experts et nucléaire, rech. intervention durable dans ces domaines.

4051 - X 47, Professeur d'Université aux États-Unis donnerait cours de mathématiques tous niveaux à Paris.

4056 - X 47, Universitaire aux États-Unis, en France pour un an, rech. travail à temps partiel.

4058 - X 35 ans, anglais, espagnol, expér. orga-

nisation et informatique Banque, rech. poste de responsabilité.

4073 - X 65, Doctorat physique, anglais, expér. ingénieur société nucléaire et de responsable de projet industriel technologies de pointe, rech. poste de responsabilité.

4076 - X 75, ENSTA, anglais, expér. ingénierie nucléaire exportation, puis analyse stratégique et financière d'entreprises industrielles, rech. poste de responsabilité.

4078 - X 40 ans, docteur physique, anglais, expér. attaché scientifique et coopération technique important pays étranger, et de responsable projet industriel, rech. poste de responsable technique ou conseiller scientifique.

4124 - X 44 ans, Mines, anglais, exp. de direction planification stratégique dans secteur industriel technologie avancée, rech. poste de responsabilité.

4127 - X 55, anglais, Suparéo., exp. de gestion d'affaires et de responsabilité à l'étranger, puis de direction générale technologie avancée, rech. poste de responsabilité.

4157 - X 59, Maîtrises et Doctorats informatique - Économie gestion - Techniques de l'organisation - exp. importante conseil de Direction et Direction effective départements d'entreprises ou groupements d'entreprises - Spécialiste des fonctions financière, commerciale, productive sous applications télématiques implantées à la direction de l'entreprise, rech. poste haute responsabilité.

4161 - X 76, DEA physique solide, Dauphine gestion, exp. d'étude et réalisation d'équipements électroniques sophistiqués (instrumentation et informatique) rech. poste de responsabilité.

4168 - X 78, Civil Mines, option automatique, anglais, allemand, exp. 3 ans d'ingénieur développement et mise au point systèmes complexes base technologie de pointe, particulièrement simulateurs (servo-mécanismes, électronique, informatique, temps réel) rech. poste de responsabilité.

4170 - X 44 ans, résidant U.S.A., exp. des milieux d'affaires et politiques locaux américains, très bonne connaissance de l'Administration et des procédures financières françaises, rech. poste de responsabilité France ou étranger.

4179 - X 61, exp. très variée en informatique, rech. poste de direction informatique, ou d'ingénieur de haut niveau en systèmes IBM.

4188 - X 67, DEA physique du solide, exp. de responsable bureau d'études PME, mécanique, de traitement du signal (télécom.), puis de responsable de département mécanismes et automatismes (machines-outils) rech. poste de responsabilité.

4198 - X 39 ans, ENSTA civil, anglais, allemand, expér. usine et direction chantier, puis vente équipements et ensembles industrie avec montage international (dont filiale croisée U.S.A.) rech. poste commercial international ou D.G. entreprise tournée vers export.

4200 - X 59, G.M., licence sciences éco., anglais, espagnol, expér. industrielle production manufacturing France, Angleterre et Espagne, en particulier de fabrication outillage et utilisation CFAO ; expér. d'organisation de stages formation jeunes ingénieurs et de réorganisation fonctionnelle entreprise, rech. poste de responsabilité salariée ou missions, soit de conseil.

4202 - X 70, anglais, exp. d'études et production domaine industrie lourde et de responsable d'unité de fabrication (centre de profit industriel) rech. poste de responsabilité, si possible de responsable production ou d'usine, Province.

4206 - X 30 ans, anglais, allemand, ENSAE, Sciences Po, exp. études stratégiques économiques et financières, rech. poste de responsabilité

(banques, assurance) ou de consultant dans société conseil.

4215 - X 68, ENST civil, MS Berkeley, anglais, exp. de consultant en prospective technologique et socio-économique, rech. missions ou poste de consultant.

4230 - X 78, anglais, deux ans d'expérience conseil en organisation cabinet anglo-saxon, rech. poste de responsabilité domaine informatique, de préférence secteur industriel.

4232 - Camarade 37 ans, M.Sc. Berkeley, rentrant d'un séjour de 3 ans aux U.S.A., expér. industrielle (production, recherche) et de gestion de centre de profit (produits industriels, C.A. 200 MF.) en France et U.S.A., cherche poste de responsabilité de préférence international, ou pouvant conduire à reprise d'activité à moyen terme.

4233 - X 78, Mines civil, DEA finances, anglais, expér. de 3 ans à l'état-major d'une grande banque orientée vers une clientèle de particuliers, recherche poste opérationnel avec responsabilités.

4234 - X 28 ans, ENSAE, anglais, allemand, expér. économie agricole, rech. situation dans établissement financier, région parisienne.

4235 - X 73, expérience : banque, coopération internationale, conception produits, design, CAO, architecte DPLG, cherche poste de responsabilité.

4236 - X 80, ENSTA, anglais, espagnol, expér. production chantier naval, rech. poste de responsabilité production.

4237 - X 56, anglais, expér. de développement et mise en œuvre de projets industriels avec partenaires publics et privés, rech. poste de responsabilité.

4238 - X 40 ans, Armement, expér. informatique temps réel Génie logiciel, puis direction générale société industrielle, rech. poste de responsabilité industrie ou société de services.

4239 - X 55, expér. domaine communications optiques aux U.S.A. rech. poste de responsabilité dans même domaine aux États-Unis ou en France.

4241 - X 58, CPA, anglais, expér. de direction générale d'entreprises, d'installations et services industriels et collectifs, de direction de chantiers, rech. poste de responsabilité.

4242 - X 36 ans, ENGREF, anglais, expér. commerciale export, montage financier, grands projets et banques de développement, rech. poste de responsabilité.

4243 - X 69, anglais, études urbanisme, expér. de conseil en communication et marketing d'entreprise, rech. poste de responsabilité ou de consultant.

4244 - X 29 ans, anglais, espagnol, portugais, expér. maîtrise d'œuvre de chantiers, en particulier dans l'hydraulique, rech. poste de responsabilité.

4245 - X 38 ans, INSEAD MBA, anglais courant, allemand, ingénieur informaticien puis automatisien, expér. production et de consultant, rech. poste de responsabilité à dominante commerciale.

4246 - X 78, ENSTA Génie industriel, anglais, notions allemand, expér. ingénieur études thermiques et hydraulique, rech. poste de responsabilité en études, recherche ou développement dans l'industrie.

4247 - X 76, ENSAE, 6 ans SSII en tant que responsable de projets banques de données et aide à la décision, expér. marketing, un an de banque en tant que chargé de mission auprès de la D.G., rech. poste de responsabilité.

4248 - X 80, Doctorat en biologie en cours, rech. poste de responsabilité tous secteurs d'activité. Disponible 1^{er} janvier.

4249 - X 36 ans, expér. dans la gestion de centre de profit en SSII, rech. poste de responsabilité dans l'informatique.

4250 - X 61, Télécom. 63, expér. confirmée de management et de marketing international produits et services industriels haute technologie, rech. poste de D.G. D.G.A. Directeur Commercial dans entreprise moyenne ou petite située, de préférence, région Provence-Côte d'Azur. Participation minoritaire au capital, éventuellement envisageable.

4251 - X 67, Civil Ponts, anglais, expér. négociations internationales haut niveau, d'acquisition et direction générale de filiales secteur B.T.P. et industries connexes, rech. poste de responsabilité, région parisienne, Rhône-Alpes et Sud-Est.

4252 - X 79, ENST, DEA Physique des solides, anglais, allemand, russe, expér. de 2 ans en recherche (Physique, Électronique) rech. poste de responsabilité dans l'industrie.

4253 - X 50, large expér. direction générale et commerce international est prêt à assumer poste de haut niveau de responsabilité à la tête d'une société moyenne dimension.

4254 - X 55, anglais, expér. D.G. et technique bâtiment T.P. et promotion immobilière, cherche dans groupe en développ. ou restructuration (ou dans société de conseils engagés dans l'action) à utiliser ma capacité personnelle à créer, animer et souder équipes nouvelles, restructurer équipes en difficulté, établir ou restaurer les équilibres de gestion et la confiance.

4255 - X 60, anglais, allemand, expér. de direction de sociétés de service en France et aux U.S.A., expér. dans le domaine immobilier, le développement touristique, parahôtelier, industriel, rech. poste de responsabilité.

4256 - X 59 ans, 35 ans d'industrie automobile (industriel, commercial, gestion) rech. poste Direction Générale d'une entreprise liée à l'automobile, industrielle ou commerciale. Région parisienne.

4257 - X 68, Armement, ENSTA (Génie Industriel), Institut Auguste Comte, anglais, espagnol, expér. export (vente sur devis) et relations industrielles internationales (Moyen-Orient, U.S.A., Japon...), cabinet ministériel et D.G. division, rech. poste de responsabilité opérationnelle à dominante commerciale, technique ou sociale.

4258 - X 56, anglais, expér. de directeur d'affaires et de programmes, secteur hautes technologies et de services logistiques et S.A.V., rech. poste de responsabilité, de missions à temps partiel ou de conseil.

4259 - X 77, Ponts, MS Stanford Engineering Management, bilingue anglais, expér. France et États-Unis contrôle de gestion, marketing produit, et vente domaine haute technologie, cherche poste de responsabilité aux États-Unis région Baltimore-Washington.

4261 - X 62, Mines, anglais, expér. industrielle et enseignement rech. situation enseignement (direction études ou école).

4262 - X 43 ans, anglais, notions allemand, italien, expér. d'ingénieur et direction technique systèmes télécom., de direction développement et plan et de centre de profit, domaine biens équipement et technologie avancée (composants électroniques, systèmes informatiques) rech. poste de responsabilité opérationnelle.

4263 - X 77, Ponts civil, anglais, expér. de conducteur de travaux et de conception et mise en œuvre système gestion chantier informatique, rech. poste de responsabilité.

4264 - X 54, Mines civil, anglais, expér. professionnelle chef de projet bureautique et systèmes bases de données ; pratique de la communication d'entreprises (informatique documentaire) rech. poste de responsabilité ou de conseil.

autres annonces

Secrétariat général de l'A.X.

5, rue Descartes

75005 PARIS

Tél. : (1) 46.33.74.25

Tarifs :

**Demandes de situation : 14 F la ligne
Industrielles et commerciales : 47 F la ligne
Autres rubriques : 33 F la ligne**

Les annonces à publier dans le n° de février 86 devront nous parvenir au plus tard le 19 décembre 86.

DEMANDES DE SITUATION

14 F la ligne

282 - Cam. (82) recom. JF 23 ans, dipl. école sup. commerce, angl. cour., 2 a. exp. Pour emploi marketing, communication, Paris, rég. Par. Tél. (1) 45.67.82.07 ou écr. A.X.

283 - Epouse cam., doct. de 3^e cycle en éco. internat., spéc. des pays du COMECON, connais. langues slaves (tchèque, slovaque, russe, polonais, bulgare) et pourvue de not. all/esp., ch. poste ou stage de cadre comm. imp.-exp. Tél. (1) 48.31.67.36 après 19 h. ou écr. RABOUEL - 10, rue Marconi - 93700 DRANCY.

284 - Vve cam. recom. vvt amie parlant et écr. angl., dactylo, cultivée, ch. emploi dame compagnie, temps part. Tél. (1) 42.60.24.84 (soir préf.)

285 - Ep. et fille cam. dipl. I.S.I.T. esp./angl. licenciée. 10 a. expér. traduct. et doc. ch. mi-temps Paris traduct., doc., relat. publiqu. ou enseigt. Ecr. A.X. qui transmettra.

286 - Cam. (42) recom. JF (36 a.), dipl. angl./all./esp. et langues orientales, expér. assist. direct. et enseigt université en Asie, dispo. géographique., étude ttes propos. Ecr. M. MICHELET - 179, r. de Verdun - 92150 SURESNES. Tél. (1) 45.06.62.29.

287 - Cam. (51) recom. assist. direct., polyval. bilingue esp. connais. angl. 22 a. réf. Dispo. Exam. ttes propos. Ecr. A.X. qui transmettra.

288 - Epouse cam. 29 a., maitr. droit des affaires, DEA droit privé et droit judic. privé, angl. cour. (2 a. à Stanford-Californie), contrat à durée déter. au sein Direct. Jurid. IBM France, ch. poste de juriste. Tél. (1) 47.09.07.93. (dom.).

OFFRES DE LOCATIONS

33 F la ligne

~~**B 874** - A louer parking - 30, bd Vaughard, face gare Montparnasse : 450 F/mois. Tél. (1) 42.22.28.04 ou 45.48.83.39.~~

B 875 - 60 km de PARIS, à louer trs gde mais. camp., à l'année, 1 week-end par mois. Tél. (1) 42.22.91.82, après 20 h.

B 876 - Cam. (24) loue long. durée, AUTEUIL. 60 m², très beau dble-living, meubles anciens, tél., cuis. équip., entrée, sdb, tt cft, 6^e ét., soleil, calme, verdure, garage à 5' du bois. Sérieuses réf. demand. Tél. (1) 46.51.15.45.

B 876 bis - A louer meublées entre Rapp-Bourdonnais 7^e : 1) 2 p. (18 et 12 m²) sdb, cuis., cft. 2) 3 p. sdb, cuis., 67 m², cft. Ecr. Mme GILVELET - 4, rue Voltaire - 62200 SAINT MARTIN LES BOULOGNE. Tél. (16) 26.48.51.41.

Province

B 877 - Cam. loue CANNES ttes périodes, appt meublé 2/4 pers., tt cft, soleil, calme, vue except. Tél. (16) 31.52.10.77.

B 878 - CHAMONIX Majestic, meublé 2 p. + 1 petite, jusqu'à 6/7 pers. Tél. (1) 42.88.71.27.

B 879 - SERRE-CHEVALIER, bel appt, vue vallée et montagne, terrasses au soleil, 1^{er} ét., 100 m remontées, 8/9 pers., machines pr linge et vais. Px raison. Tél. (1) 46.37.42.22.

B 880 - VAL D'ISÈRE la Daille, 2 p. sud, 5 pers., tt cft. Tél. (1) 48.21.37.92/(1) 48.26.52.83.

B 881 - Ss hiver/print. sauf Noël, gd appt 90 m², 3 ch., 7/8 pers. gde terras. sud. Tél. (1) 45.48.41.94.

B 882 - COURCHEVEL 1550 loue hiver 86-87, appt tt cft pour 6 pers. Tél. (1) 69.07.51.54 ou (1) 42.63.67.15 le soir.

B 883 - TIGNES ttes sem. Noël à mai, appt 4/6 pers., sud, pied pistes, lav.-v. Tél. (1) 39.56.48.92.

B 884 - LA PLAGNE 2 p., 6 lits, balc. sud, vac. Noël, fév., Pâques et ttes périodes. Tél. (1) 43.27.94.79 ou (16) 98.26.35.04.

B 885 - THOLLON-SUPER EVIAN loue ttes sais. chalet à 1 100 m alt. entre mont. et Lac Lemman, proche ts sports été/hiv., vue et situat. except., tt cft pour 8/10 pers. Tél. (1) 45.57.76.21.

B 886 - VAL D'ISÈRE - LA DAILLE 2 p. N.S. balc. plein sud. Pied pistes, 6 lits, ttes vac. scol. rég. paris. Tél. (1) 45.79.25.87.

B 887 - AVORIAZ 2 p. sud, 4/5 pers. du 28/2 au 7/3 ou 7/3 au 14/3/87. Tél. (16) 40.65.41.91.

B 888 - MONETIER LES BAINS (Htes Alpes), loue mais., vac. Noël, 8 pers. Tél. (16) 37.21.28.98.

B 888 bis - MONETIER LES BAINS (Htes Alpes), loue 5 000 F. vac. scol., gde mais. cft, 11 lits. (1) 47.22.33.94.

B 889 - A louer COURCHEVEL 1850, joi 2 p. neuf, 5 pers., Balc., accès dir. pistes. Quinz. Noël : 6 400 F. 1 sem. janv. : 2 400 F, 1 sem. fev. (sauf Gras) mars, avril : 3 400 F.

B 890 - Beau-fr. cam. louer studio MERIBEL 4 pers. entre Noël et Pâques. Tél. (1) 42.22.48.95.

B 891 - Cam. loue été mais. BOUCHE DE BONIFACIO -Corse- Site et architec. except., 10/12 couch., grds séjours. Tennis, plage. Ecr. A.X.

B 892 - SERRE-CHEVALIER à louer appt 10 pers. Tél. (1) 42.22.91.82 après 20 h.

DEMANDES DE LOCATIONS

33 F la ligne

539 - Petit-fils cam. étud. I.U.T. St-Denis ch. chambre prox. ligne métro Champs-Elys-St Denis. Tél. (16) 44.76.07.49.

540 - Cam. (52) ch. loc. bureaux env. 50 m² préf. 16^e ou Boulogne. Tél. (1) 45.20.42.68 ou (1) 46.51.78.01 (dom.)

541 - Epouse cam. (20) recom. chaudem. couple ami, rech. en locat. Paris 7^e ou 6^e, appt 4 p. Tél. Mme SIMON (1) 42.60.79.53.

542 - Cam. (75) ch. 3/4 p. Paris. Tél. (1) 43.26.13.10. le soir.

VENTES D'APPARTEMENTS ET PROPRIÉTÉS

33 F la ligne

Paris/Banlieue

V 582 - 60 km de PARIS, mais. tt cft 140 m², travaux, au milieu de 55 hectares forêt (loi Séro) chênes, équitation. 1,9 MF, vente cause succession. Tél. (1) 42.22.91.82.

V 583 - Vve cam. vd appt 100 m² MEUDON-BELLEVUE. Tél. (1) 46.26.09.83.

Province

V 584 - BLONVILLE/MER près DEAUVILLE cam. vd charm. appt 50 m², entrée, living, ch., cuis. équipée, sdb, wc, moquette. Ensol., cave, park. Faibles charges. Px très intér. vu urgence. Tél. (1) 47.72.76.76 ou 42.04.65.96.

V 585 - Cam. vd près MONTAUBAN, sortie village, sur 2 ha parc arboré en colline mais. entier. rénov., 300 m² sur 3 niv., 9 p. ppales dont 5 avec chem., 2 sdb, 4 wc, chfge ctral, cave, dépend. compr. orangerie, gde remise, garage. Pisc. 100 m³ (ouvert golf intern. en préparation à 10 km). Tél. (1) 46.51.38.10.

V 586 - POITOU vd ctre petit village ds jard. clos 1 000 m², mais. entier. rénov. 130 m² habit. Px 320 000 F. Tél. (1) 43.25.36.11.

V 587 - Vds CIBOURE (64) villa 2 niv. 95 m² + 60 m² + ss-sol 95 m² sur terrain arboré 1 865 m². Expos. sud vue mont. DUDEBAT, Les Jardins d'Arcadie (411), 64600 ANGLET.

V 588 - Près Lac GUERLEDAN (ski nautique, etc.) (35 km St-Brieuc) magnif. ppté rur. ds bourg, entier. restaurée, tt cft. Ds parc 5 000 m² planté et clos. Expo. Sud. Séjour 50 m² avec gde chem., gde cuis. équip., chbre avec cab. toil. (dche + lavabo), 1 wc, 1 cellier, mezzan. sur coin feu, 1 gde chbre avec bns, 2 pttes ch., gde terr. s/tte, façade avec barbecue. Gdes dépend. Libre à la vente. Tél. (16) 96.28.58.07.

V 589 - Père cam. vd LA PLAGNE, plein centre IM France, 1^{er} ét., nord, ppt studio 17,4 m² + balc., réserve, casier skis. Px 150 000 F. Tél. (1) 42.65.09.60 h. bur.

V 590 - PLAGNE - BELLE-COTE (73) cam. vd appt 35 m², 2 p., 5 lits, tt cft, lav.-vais., tél. Multipptes : 4 sem. consécut. février couvrant vac. scol. en ttes circonst. et 2 sem. mars-avril. 5^e ét., côté pistes, ensol. Tél. (1) 47.45.26.02 le soir.

ACHATS D'APPARTEMENTS

33 F la ligne

116 - Vve X 52 ach. appt 3 p. 600 000 F. Paris sud. Tél. (1) 45.85.40.48 le soir.

117 - Cam ach. appt Neuilly/Seine, 5-6 p. réc., stand., park. Tél. (1) 45.62.22.12. (bur.)

ACHATS ET VENTES DIVERS

33 F la ligne

190 - A vendre matériel esthét. pr équip. cabine (fauteuil DIADIMEX, guéridon, tabouret, éclairage DIA-STELLA, malette H.F., rampe solaire UV.IR SETMA). Px à débattre. Ecr. A.X.

191 - Amie X vds 1/2 prix, sup. solit. diam. 1,17 crt 27 000 F, diam. marquise 1,19 crt 31 000 F, bcles diam. 2 x 1,06 crt 47 000 F, collier perles rosées 7,7 1/2 7 500 F. Tél. soir préf. 45.00.45.06.

DIVERS

33 F la ligne

343 - Cam. recom. vvt Association Maréchal L'YAUTEY pour restauration. Musée National de THOREY-LYAUTEY, B.P. 38-51, 54029 NANCY Cedex.

344 - DANSE CLASSIQUE - ASSOUPPLISSEMENT Monique VINCENT, Salle Pleyel. Tél. (1) 45.50.24.41.

345 - RAMA 41 recom. à Paris, Marc FEUILLET prof. tennis dipl. d'Etat spécial. ds plus de 50 a., début. et niv. faible et moyen. Méthode peaufinée avec Mousquetaire Henri COCHET. Tél. (1) 45.75.62.12. M. FEUILLET.

INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES

47 F la ligne

587 - Fils cam. ébéniste d'art effectue restauration et trav. ts styles s/plan. Cond. spéc. aux X et familles. Tél. (1) 48.07.24.12.

588 - Bouju (45) recom. vvt tapissier profession., Fg-St-Antoine. Tr. conscienc. tous travaux anc. et mod. partic. et entr. Thera et Demanche. 20, rue St-Nicolas, Paris 12^e. Tél. (1) 43.07.49.49. Cond. spéc. aux X.

589 - Noël approche. Un foie gras du Périgord, préparé pour vous à la ferme. Marie Calmeil (fille cam. 43) Labounet, Loubéjac 24550 Villefranche-du-Périgord. Tél. (16) 53.29.92.71 assure personnellement le gavage des oies et la préparation des foies qu'elle vous offre.

590 - Véronique Larguier, fille Potel (36), belle-fille Larguier (42), a créé son cabinet-Conseil-immobilier (Paris-Ouest/Côte d'Azur), achat-vente : VPL, tél. (1) 45.34.24.00.

591 - Neveu X 45 effectue revêtements murs et sols, peinture, isolation, agencement, menuiserie. Claude Marsan : (1) 45.34.02.30.

592 - Belle-sœur X 61 crée pour vos récept., services de table personnalisés, en harmonie avec votre vaisselle et votre intérieur. Mme WERNER, tél. (1) 47.07.40.54.

593 - Cam. (56) recom. jeune artisan conscienc., pour ts trav. de rénov. intér. et extér. Philippe TISNE (1) 45.41.06.93.

594 - Fille cam. propose ses talents de fine cuisin. pour vos récept. Tél. (1) 43.48.02.98.

595 - BORDEAUX A.O.C. - Château GENISSON - ST-GERMAIN-DE-GRAVES - 33490 St-MACAIRE (ARRIVET X 57 pptaire) millésimes 79 à 85, caisse 12 bout. assorties à partir de 315 F.



CONSEIL EN STRATÉGIE ET MARKETING POUR L'INDUSTRIE

Notre vocation est de conseiller les directions d'entreprises de biens et services industriels dans le développement de leurs activités. Cette vocation s'appuie sur deux pôles d'expertise : la Stratégie et le Marketing Industriel.

Notre force résulte d'une expérience internationale unique acquise depuis 15 ans auprès de clients industriels exigeants. Cette compétence s'est forgée dans le respect d'une éthique professionnelle rigoureuse.

Notre volonté est de rester à la pointe de l'excellence dans notre domaine de vocation. Nous attachons aussi une attention particulière à préserver le plaisir et la fierté d'appartenir à l'équipe que nous formons.

Dans le cadre de notre développement, nous recherchons des candidats expérimentés à fort potentiel.

M2i PARIS 11 bis, rue Balzac - 75008 PARIS

TÉL. : 42.89.08.09

NEW YORK

PARIS

TOKYO

McKinsey ~ Paris

CONSEILLERS DE DIRECTION GÉNÉRALE

McKinsey, leader mondial du conseil de Direction établi en France depuis plus de vingt ans, aide les grandes entreprises à définir leurs options stratégiques, opérationnelles et organisationnelles, et à les mettre en œuvre.

Nous recherchons des camarades ayant assumé des responsabilités de gestion en entreprise pendant 4 à 6 ans, à un poste où ils ont su prendre les initiatives faisant appel à leurs capacités d'analyse et d'innovation ainsi qu'à leur sensibilité aux facteurs humains.

Si vous souhaitez explorer les possibilités d'une carrière stimulante, veuillez adresser votre candidature à Philippe Kaas (X 71) ou Yann Duchesne (X 77), 29 rue de Bassano, 75008 Paris.

McKinsey & Company

AMSTERDAM - BRUSSELS - COPENHAGEN - DUSSELDORF - FRANKFURT - HAMBURG - LISBON - LONDON - MADRID - MILAN - MUNICH - OSLO - PARIS - STOCKHOLM - ZURICH

ATLANTA - BOSTON - CARACAS - CHICAGO - CLEVELAND - DALLAS - HOUSTON - LOS ANGELES - MEXICO - NEW YORK - PITTSBURGH - SAN FRANCISCO - STAMFORD - TORONTO - WASHINGTON D.C.

HONG KONG - MELBOURNE - SYDNEY - OSAKA - TOKYO