

---

*Demain, la compétitivité des entreprises et l'efficacité des managers seront largement tributaires de la micro-informatique.*

# Le micro-ordinateur, règle à calcul du manager

JEAN-MARIE CHOFFRAY

---

□ *La révolution micro-informatique n'est pas pour demain. Elle est là ! Partout fleurissent les micro-ordinateurs, que ce soit au bureau ou à la maison. Mais que sont-ils ? A quoi servent-ils ou pourraient-ils servir ? Dans cet article, Jean-Marie Choffray analyse l'évolution du marché des micro-ordinateurs au cours de ces dernières années, étudie les principales composantes d'un micro-ordinateur et précise ce qu'est un système micro-informatisé d'aide à la décision, véritable règle à calcul du manager. Enfin, il propose quelques critères d'évaluation de la performance de tels systèmes et en présente un exemple d'application dans le domaine de l'évaluation économique des produits industriels nouveaux.*

*Huit, seize, trente-deux bits ! OS, DOS, MS/DOS, CP/M, XENIX, MP/M, UNIX ! RAM, ROM, EPROM ! Visi-« ceci », Visi-« cela » !* Autant de termes qui semblent venus d'un autre univers. Autant de termes recouvrant une réalité nouvelle, capable de modifier profondément notre monde ; notre mode de réflexion, d'analyse, de décision, en un mot, de... gestion !

La révolution micro-informatique n'est plus pour demain. Elle est là ! Un million d'ordinateurs individuels APPLE II vendus dans le monde en un peu plus de cinq ans (Personal Computing 1983). Plus de 12 millions de micro-ordinateurs opérationnels en 1988, dont 50 % au moins dans les entreprises, le segment de la demande ayant à l'heure actuelle le taux de croissance le plus élevé (Blundell 1983). Un parc de plus de 180 000 micro-ordinateurs installés à la fin de 1983 en France (Commiot 1983) !

Et vous ? Vous qui, comme moi, vous interrogez sur les possibilités de ces machines dont la publicité nous vante les mérites infinis. Une publicité, au dire de certains, souvent *mal cuite*, qui omettrait une chose insignifiante : informer les managers sur exactement à « quoi servent ces merveilleuses petites machines » (Marie 1983).

L'objet de cet article est en quelque sorte de démythifier le micro-ordinateur, n'en déplaise aux informaticiens *purs et durs*. D'en préciser le champ d'application dans le do-

---

□ JEAN-MARIE CHOFFRAY, Ph D Massachusetts Institute of Technology, est professeur permanent de gestion au Groupe ESSEC.

maine de l'amélioration des méthodes de gestion et d'aide à la décision. Dans une première étape, nous revoyons les développements auxquels nous avons assisté, dans ce domaine, au cours des cinq dernières années. Nous étudions ensuite les principales composantes d'un micro-ordinateur, et définissons ce qu'est un système micro-informatisé d'aide à la décision. Enfin, nous proposons quelques critères d'évaluation de la performance de tels systèmes et présentons un exemple d'application dans le domaine de l'évaluation économique des produits industriels nouveaux.

### Un nouveau-né qui grandit vite

A bien des égards, l'évolution récente du marché mondial de la micro-informatique a dépassé les prévisions les plus optimistes qui furent faites voilà bientôt dix ans, lorsque le premier micro-ordinateur fut dévoilé à la *National Computer Conference* de 1974. Depuis, les livraisons ont connu une évolution exponentielle, qui ne semble pas vouloir fléchir à terme, comme en témoignent les résultats d'une étude récente, reproduits dans la figure I.

L'année 1982 apparaît réellement comme une année charnière. Plus d'un million et demi de micro-ordinateurs furent produits au cours de cette année, et le marché américain absorba à lui seul, pour la première fois dans son histoire, plus d'un million de ces machines.

L'évolution européenne est en tout point semblable. Croissance exponentielle comme en témoigne la figure II, bien qu'il existe des différences substantielles entre les principaux marchés qui composent la CEE. Il apparaît, à cet égard, que l'évolution enregistrée en France est moins rapide que celle qu'on observe en Allemagne et en Grande-Bretagne. La différence avec cette dernière, cependant, aurait tendance à diminuer dans les années à venir. Le tableau I présente une évaluation du parc de micro-ordinateurs dans ces différents pays, à la fin de 1983. Bien que ces chiffres ne soient pas directement comparables, ils illustrent l'ampleur qu'a prise aujourd'hui ce phénomène.

La manière dont se segmente le marché revêt une importance toute particulière dans

le cadre de cette analyse purement descriptive. En effet, le développement et la diffusion de systèmes micro-informatisés d'aide à la gestion dépendent largement du volume d'équipements destiné à l'industrie. Trois principaux segments doivent être distingués.

#### □ Les entreprises.

La demande industrielle est sans nul doute la composante la plus importante du marché des micro-ordinateurs. En outre, il s'agit du segment ayant le taux de développement le plus élevé à l'heure actuelle. Il devrait en être ainsi pour plusieurs années encore, d'après les avis les plus autorisés dans l'industrie.

Plus de 2,6 millions de micro-ordinateurs sont actuellement opérationnels dans les entreprises américaines. Leur faible taux de pénétration sur le plan individuel – seulement un cadre sur trente-quatre a accès à un tel système – témoigne du fort potentiel de développement de ce segment. En 1988, plus de 12 millions de systèmes auront été installés en entreprise dans ce pays (Blundell 1983).

En Europe, l'importance des applications industrielles aurait, semble-t-il, tendance à décroître, si l'on en croit les résultats d'une récente étude du marché. Ainsi, l'importance relative des applications de ce type (gestion, commerce, scientifique et technique) pourrait s'établir comme suit (Commiot 1983):

	1982	1988
France	43 %	26 %
Allemagne	53 %	27 %
Grande-Bretagne	18 %	13 %
Italie	48 %	32 %

Cette situation témoigne de la moindre maturité du marché européen de la micro-informatique *familiale*. On parle d'un décalage de deux à trois ans par rapport aux États-Unis!

#### □ Les institutions de formation.

Vingt mille micro-ordinateurs dans l'enseignement secondaire, l'année prochaine, en France. Cent mille dans cinq ans. Programme ambitieux qui traduit à quel point les institu-

tions de formation, qu'elles soient universitaires ou non, constituent un marché de choix pour les constructeurs.

En Europe, on peut chiffrer de 10 à 20 % - selon les pays - le volume d'applications ayant trait à l'enseignement, à la formation et à la recherche scientifique. La plupart des grandes écoles de gestion se sont *micro-informatisées*. En l'espace de deux ans, on compte plus de vingt machines au sein du Groupe ESSEC, et ce nombre devrait s'accroître considérablement à l'avenir.

Aux États-Unis, plus de 250 000 micro-ordinateurs sont utilisés dans l'enseignement.

Figure I. Évolution prévue des livraisons de micro-ordinateurs au niveau mondial

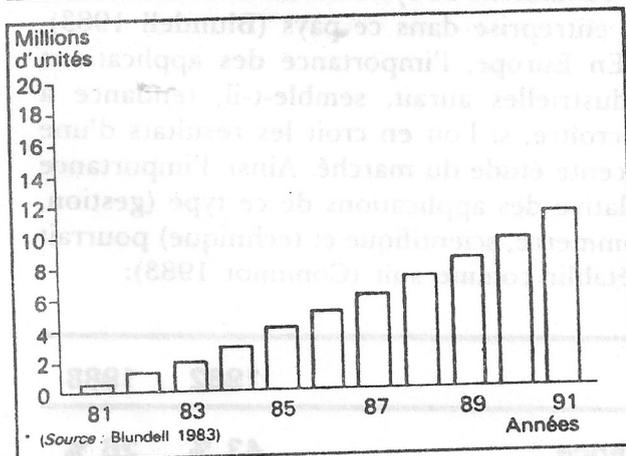
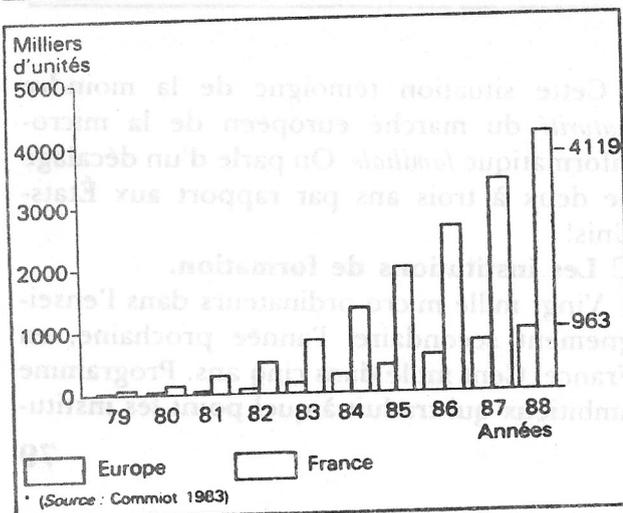


Figure II. Évolution prévue du parc de micro-ordinateurs en Europe



Ce nombre devrait être multiplié par dix en dix ans. On connaît tous, à cet égard, l'objectif de plusieurs universités américaines, dont Carnegie Mellon, de doter chaque étudiant des programmes de maîtrise, d'un micro-ordinateur.

□ Le développement de ce segment du marché, dans les années à venir, est essentiel. Plus que tout autre, il conditionne la demande industrielle et cela à deux niveaux.

Les futurs jeunes cadres doivent avoir été informés sur les possibilités des micro-ordinateurs avant que, dans leur entreprise, ils en préconisent l'utilisation.

□ Le milieu universitaire constitue un véritable vivier dans lequel se développeront, à terme, les applications nouvelles et les méthodes sur lesquelles elles reposent.

De nombreux constructeurs ont compris cette relation de cause à effet, et accordent une attention toute particulière aux institutions de formation dans leur plan de développement.

□ **La micro-informatique familiale.**

Sans nul doute, si le marché des micro-ordinateurs a connu le développement qui est le sien, c'est grâce aux jeux! Encore aujourd'hui, ces derniers constituent l'application la plus fréquente, variant de 40 à 60 % selon le pays et la structure du parc installé. En Europe, on constate l'évolution suivante pour ce type d'application (Commiot 1983):

	1982	1986
France	42 %	62 %
Allemagne	35 %	64 %
Grande-Bretagne	75 %	79 %
Italie	32 %	35 %

Ce segment du marché devrait continuer à connaître un taux de développement important dans les années à venir, d'autant plus que le jeu constitue la première étape, la plus décisive, dans l'informatisation des activités individuelles, susceptibles de l'être. Aux États-Unis, 621 000 systèmes sont actuellement *dispersés* dans la population. Dans cinq

ans, ce nombre devrait être de 4,2 millions à en croire les résultats de l'étude de Blundell.

Nous avons reproduit la répartition du marché par constructeur, tant en Europe qu'aux États-Unis, dans la figure III. Ces valeurs ne sont malheureusement pas directement comparables du fait de l'introduction tardive de certains équipements sur l'un ou l'autre de ces marchés, et du fait que l'étude européenne se limite aux matériels d'un coût unitaire supérieur à 1 000 dollars. Il apparaît cependant que APPLE, TANDY et COMMODORE se taillent la part du lion en 1982. A terme, toutefois, l'apparition de nouveaux microprocesseurs, telle que nous le verrons dans un instant, est capable de bouleverser considérablement cette répartition.

### *Le micro-ordinateur, remède contre l'« informatoxication »*

On ne connaîtra jamais l'ampleur des ravages causés par l'informatoxication, cette maladie qui s'est développée dans de nombreuses entreprises au cours des années 70, à la suite d'un excès de centralisation des services informatiques. Cette maladie, dont nous connaissons aujourd'hui la plupart des symptômes, se manifeste à l'état *malin* sous des formes diverses dont :

- une perte de temps considérable, souvent non chiffrée, causée par l'attente des résultats ou états informatiques souhaités ;
- des décisions erronées, prises en l'absence

*Tableau I.  
Importance du parc  
de micro-ordinateurs  
dans différents pays en 1983*

Pays	Nombre de micro-ordinateurs installés
France (1)	181 000 *
Grande-Bretagne (1)	345 000 *
Allemagne (1)	234 000 *
Italie (1)	104 000 *
États-Unis (2)	2 500 000

\* Matériels d'un coût unitaire supérieur à 1 000 dollars.  
Source : (1) Commiot 1983, (2) Blundell 1983.

des informations nécessaires ou sur la base d'informations peu fiables ;

une diminution perceptible de l'autorité des managers, hommes de décision, au profit des informaticiens et autres spécialistes du traitement de l'information.

Nous avons tous connu, à cet égard, les fichiers qui s'égarèrent ou qui sont incompatibles, le cas du produit nouveau dont le volume des ventes est trop faible pour apparaître sur un état informatique, ou, encore, la modification mineure de l'état souhaité, nécessitant, au dire des spécialistes internes, plusieurs mois de programmation ! Les avions sont remplis de *décus* de l'informatique, qui regroupent sur leur serviette de table, à partir de listings souvent impressionnants, les informations qu'ils souhaitaient au départ.

Le micro-ordinateur, à l'opposé, c'est la puissance de calcul à la portée de la main. C'est la voiture individuelle contre l'autobus ! Chassons de notre esprit l'image du micro-ordinateur ne permettant que de jouer à la guerre des étoiles ou à la chasse aux monstres. Comme en témoigne la figure IV, les équipements disponibles aujourd'hui ont essentiellement la même puissance qu'un ordinateur IBM 370/30. Avant dix ans, la même capacité de traitement sera disponible dans une version de poche pour un dixième du prix (Geoffrion 1983), faisant des micro-ordinateurs des instruments particulièrement adaptés pour le calcul et le traitement de l'information décentralisés.

Cette évolution n'est pas seulement le résultat du progrès technologique. C'est également une illustration de la *courbe d'expérience*, selon laquelle le coût moyen de production décroît en fonction du volume cumulé. Nous avons reproduit cette évolution dans la figure V, pour les mémoires RAM (Random Access Memories), qui sont un des composants de base des micro-ordinateurs. D'une manière générale, entre 1982 et 1987, le prix moyen d'un système devrait décroître de 20 %, tandis que la capacité mémoire devrait être multipliée par cinq, passant de 48 K \* RAM à 256 K RAM, (Blundell 1983).

\* « K » est l'unité de mesure de la capacité mémoire d'un micro-ordinateur. Cette unité est de 1 024 octets. Ce dernier est un ensemble de huit positions mémoire, ou bit. Ensemble dans lequel peut être stockée une information élémentaire, instruction ou valeur alphanumérique.

**Forte croissance du marché. Diminution rapide des prix.** Les conditions sont réunies pour qu'un secteur industriel soit ébranlé ! C'est le cas de ce secteur où même les plus grands constructeurs éprouvent des difficultés. MATTEL licencie. ATARI vient d'annoncer des pertes de 356 millions de dollars pour le premier semestre de cet exercice. TEXAS INSTRUMENTS affiche une perte de plus de 100 millions de dollars (Tolila 1983). Nous connaissons également la situation dramatique d'OSBORNE et la nécessité qu'éprouvent des constructeurs tels qu'APPLE et même IBM de marquer une pause, leur permettant d'affiner leur stratégie de développement du marché. Ne nous plaignons pas trop de cette évolution, qui, comme nous le verrons par la suite, est susceptible de se traduire à terme, par un service rendu de qualité supérieure, pour les utilisateurs de micro-ordinateurs.

### *L'environnement micro-informatique*

Nous avons déjà beaucoup parlé des micro-ordinateurs, de l'évolution de leur marché et du rôle qu'ils peuvent jouer en tant qu'instruments décentralisés de calcul et de traitement de l'information. Mais, au fait, qu'est-ce qu'un micro-ordinateur, quelles en sont les principales composantes ?

La plupart d'entre nous, qui avons déjà eu affaire à l'informatique *lourde*, savons qu'il existe une différence fondamentale entre ce que l'on appelle le *hard* et le *soft*, dans ce domaine. Le premier terme, qui est une abréviation du terme américain *hardware* \*, désigne, en fait, l'équipement informatique sous son aspect physique. Le *software* désigne, quant à lui, la partie immatérielle de l'ensemble, c'est-à-dire le logiciel. Nous retrouvons la même distinction dans le monde des micro-ordinateurs.

□ **Le micro-ordinateur : un puzzle intelligent.**

Loin de nous l'époque de l'informatique ésotérique. Il vous faudrait, sans aucun doute, beaucoup moins de temps pour comprendre et construire un micro-ordinateur, qu'il ne

vous en faudrait pour construire une voiture ou une maison ! Les micro-ordinateurs ne sont que le résultat d'un adroit assemblage de composants largement disponibles de nos jours. D'une manière générale, la partie *hard* d'un micro-ordinateur comprendra les éléments suivants.

*Le clavier* : c'est l'ensemble de touches alphanumériques, organisées sous la norme AZERTY, QWERTY ou toute autre, qui nous permet de communiquer avec le micro-ordinateur. Il s'agit d'un support de communication en somme peu évolué, et, à la limite, mal adapté à la réalité européenne si l'on tient compte que la plupart d'entre nous ne peuvent dactylographier qu'avec deux doigts ! Mais la technologie évolue vite, et ce n'est plus un pari que de dire que, dans un avenir très proche, d'autres moyens de communication seront disponibles, permettant la reconnaissance de la voix (digitalisation des sons) et des formes visuelles, par exemple. La *souris* de l'ordinateur LISA, d'APPLE, n'est qu'une première étape dans cette démarche globale de simplification des moyens de communication avec le micro-ordinateur.

*L'unité centrale* : c'est le micro-ordinateur au sens strict du terme. Elle comprend trois éléments fondamentaux : le microprocesseur, la mémoire *vive* et la mémoire *morte*.

Le « microprocesseur » est au micro-ordinateur ce que le moteur est à la voiture. C'est l'unité arithmétique et logique qui permet de décoder des instructions élémentaires, et de les exécuter. Il existe aujourd'hui de très nombreux microprocesseurs, mais des firmes telles que ZILOG (Série Z8...), MOTOROLA (Série 68...) et INTEL (Série 80...) en sont les plus représentatives. La performance d'un microprocesseur se mesurera essentiellement par sa capacité d'adressage, sa représentation interne de l'information (8, 16, 32 bits), le nombre d'instructions élémentaires autorisées et sa vitesse. A cet égard, les progrès réalisés durant ces dernières années sont particulièrement illustratifs. Alors que le microprocesseur utilisé dans l'ordinateur APPLE II, qui est un 6502 produit par Rockwell International, Synertek et Commodore, tourne à une vitesse de 1 million de cycles par seconde (1,023 mégahertz exactement), le microprocesseur MOTOROLA 68000, utilisé par APPLE dans le LISA, tourne à plus de 8 millions de cycles par seconde !

\* Se traduit par *quincaillerie*, ce qui illustre bien le respect qu'ont nos amis américains pour ce que nous, francophones, avons appelé *ordinateur*.

La « mémoire «vive» ou RAM \* » est une mémoire de travail qui conserve l'information temporairement pendant l'exécution des tâches élémentaires. La capacité d'adressage du microprocesseur (BUS de 8, 16, ... bits) limite l'espace mémoire qu'il pourra utiliser. Le microprocesseur 6502 ayant un BUS de 16 bits, il n'est donc pas surprenant que la mémoire RAM maximale d'un ordinateur APPLE II soit de  $2^{16}$  octets, soit 64 K octets, sans apport extérieur.

La « mémoire «morte» ou ROM, PROM, EPROM \*\* » : cette partie de la mémoire, dont le contenu n'est pas directement modifiable par l'utilisateur, contient en général le *moniteur*. Il s'agit d'un logiciel *résident*, qui est microprogrammé d'origine, et permet d'utiliser les principales ressources du micro-ordinateur sans apport logiciel extérieur.

\* RAM = Random Access Memory.

\*\* ROM = Read Only Memory.

PROM = Programmable Read Only Memory.

EPROM = Electrically Programmable Read Only Memory.

Figure III. Part de marché des principaux constructeurs en 1982

AUTRES 30 %	AUTRES 25 %
SIRIUS 3 %	IBM 6 %
OSBORNE 3,5 %	SINCLAIR 12 %
OLIVETTI 4,5 %	COMMODORE 18 %
HEWLETT PACKARD 5 %	TANDY 19 %
SHARP 7 %	APPLE 21 %
TANDY 12 %	
COMMODORE 17 %	
APPLE 18 %	
Europe 293 000 *	USA 1 500 000

(Source : (1) Commiot 1983, (2) Blundell 1983)  
\* Matériel d'un coût unitaire supérieur à \$ 1000

*Le lecteur de disquettes* : il s'agit d'un *périphérique* permettant de stocker l'information dont la présence en mémoire centrale n'est plus requise par un traitement. C'est donc un moyen secondaire de stockage de l'information. La capacité d'une disquette dépendra non seulement de la surface de stockage qui est physiquement disponible, mais également de l'organisation logique de l'information sur cette surface. Sur une disquette de 5" 1/4, on pourra enregistrer généralement de 100 K octets à 400 K octets selon les systèmes d'exploitation utilisés. Il existe également des disques *durs*, reposant sur la technologie Winchester et qui permettent d'enregistrer de très grandes quantités d'informations, souvent plus de 10 millions d'octets.

*L'écran* : permet la visualisation de l'information sous une forme alphabétique, numérique, ou graphique. La *qualité* de l'écran non seulement sera fonction du nombre de caractères qu'il permet d'afficher (le plus souvent 24 lignes et 80 colonnes, soit 1 920 caractères), mais surtout dépendra de sa *résolution*. C'est-à-dire de la précision visuelle avec laquelle seront affichées les informations.

*L'imprimante* : permet de conserver une version *papier* du traitement effectué et des résultats obtenus. De nombreuses technologies sont en présence, dont, notamment, les imprimantes matricielles, à impression *par point*, et les imprimantes à marguerites.

Les producteurs des diverses composantes d'un micro-ordinateur étant très hautement spécialisés, il est rare qu'un constructeur d'équipements regroupe toutes ces compétences. Nombreux sont ceux qui, à ce niveau, se contentent d'*assembler* les différentes parties du puzzle !

**Le logiciel ou le prolongement du raisonnement.**

Le logiciel, c'est en quelque sorte l'âme du micro-ordinateur. C'est le *prolongement* de notre raisonnement, qui va lui permettre, par l'intermédiaire du programme, de *sonder* ce raisonnement, de le reproduire, de l'extrapoler. Il est utile de distinguer différents types de logiciels.

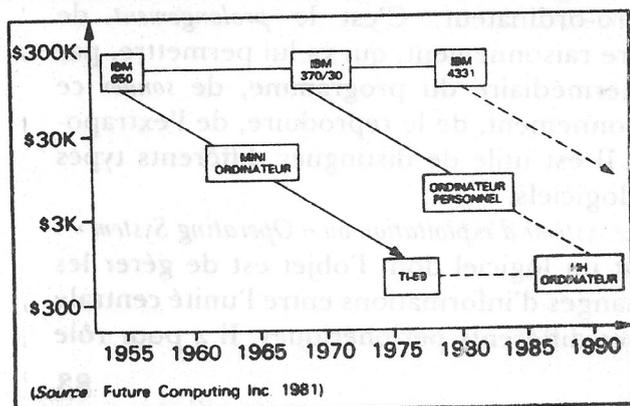
*Le système d'exploitation ou « Operating System »* : c'est un logiciel dont l'objet est de gérer les échanges d'informations entre l'unité centrale et les différents périphériques. Il a pour rôle

d'organiser la *vie* à l'intérieur de la machine. Lui, plus que tout autre, mérite le nom d'*ordinateur*. Il existe de nombreux systèmes d'exploitation. La concurrence est âpre, et pour nous, utilisateurs, il importe de bien choisir. A l'heure actuelle, pour les microprocesseurs 8 bits, les systèmes CP/M (Digital Research) et APPLE DOS sont les plus répandus. La vraie bataille, toutefois, est celle qui se joue aujourd'hui au niveau des systèmes d'exploitation pour microprocesseurs 16 bits où l'on retrouve principalement CP/M-86 (Digital Research) et MS/DOS (Microsoft). L'issue de cette bataille est incertaine, surtout si l'on tient compte de l'arrivée en force sur le marché de systèmes d'exploitation permettant l'utilisation simultanée des ressources d'un même micro-ordinateur par plusieurs personnes (multiprogrammation et/ou temps partagé), tels que MP/M (Digital Research) XENIX (Microsoft) et UNIX (Bell Laboratories).

*Le langage de programmation* : il s'agit de la langue utilisée pour programmer, c'est-à-dire pour communiquer des instructions à l'ordinateur. Il existe aujourd'hui plusieurs dizaines de langages de programmation, aux noms aussi *enchanteurs* que COBOL, FORTRAN, APL, PASCAL, BASIC, LISP, ... Le BASIC est de loin le plus répandu sur micro-ordinateurs. En pratique, utiliser un langage est un choix personnel, conditionné par sa disponibilité sous le système d'exploitation utilisé et par le type d'application souhaité (importance, vitesse d'exécution nécessaire...).

*Les progiciels d'application* : le nombre de progiciels d'application ne cesse de s'accroître

Figure IV. Évolution des capacités de traitement des ordinateurs



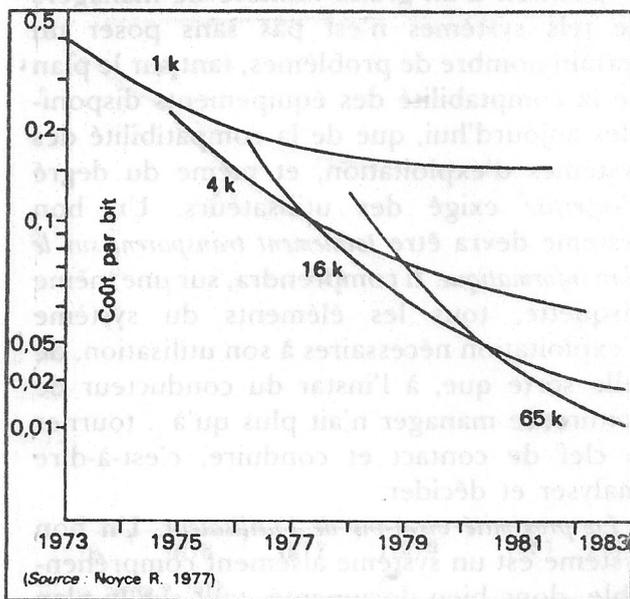
de jour en jour. La famille des *Visi* a eu de nombreux enfants, quelquefois... naturels !

On peut classer ces progiciels en deux grands groupes : (a) assistance au développement de programmes, et (b) outils spécialisés. Dans le premier cas, il s'agit de logiciels aidant l'utilisateur à réaliser sa propre application, sans avoir à apprendre toutes les subtilités d'un langage de programmation. Les progiciels VISI-CALC et MULTIPLAN sont d'excellents exemples de ce type. Dans le second cas, il s'agit de programmes en *prêt-à-porter*, permettant de traiter une application donnée – paie, comptabilité, gestion de stocks... – ou spécifiques à une profession telle que médecins, notaires, avocats, etc. Choisir un progiciel n'est pas chose aisée. Le coût peut dépasser le prix d'achat du système informatique lui-même, et n'aura pas nécessairement tendance à diminuer à l'avenir. Acheter un progiciel, c'est, en fait, acheter de la *matière grise*. Dans la mesure où elle n'est pas directement observable, on ne peut suffisamment attirer l'attention des acheteurs potentiels sur la difficulté qu'il y a à faire ces choix.

*Les logiciels personnels* : ce sont les programmes que vous et moi écrivons pour résoudre les problèmes auxquels nous sommes confrontés. C'est à juste titre que nous pouvons en être fiers. Dans la mesure où ils *tournent* correctement, ils représentent l'expression suprême de l'intelligence humaine : la créativité.

Le choix d'un ensemble cohérent de micro-ordinateurs et de logiciels, afin de satisfaire les besoins d'une entreprise, est un problème de poids dont on mesure souvent mal l'incidence à terme. On ne peut que déplorer, à cet égard, l'actuel engouement de nombreuses entreprises pour la micro-informatique, et pour lesquelles ces problèmes semblent effectivement se résumer au seul *poids* de l'équipement envisagé, comme nous l'illustrons dans la figure VI. Contrairement à ce qui a pu être dit, on n'équipe pas une entreprise en moyens de ce type sans s'entourer de garanties. Prenez vos précautions, formez-vous, ne vous empressez pas et, « si vous avez la moindre hésitation, entourez-vous de spécialistes les moins intéressés possible... » (Bonnell 1983).

Figure V. Évolution du coût par bit des « puces »



### Systèmes micro-informatisés d'aide à la décision : concepts et exemples

#### □ Éléments d'un système d'aide à la décision.

Un système d'aide à la décision consiste en un ensemble de moyens destinés à résoudre un problème spécifique de gestion. De tels systèmes apparaissent sous la forme de logiciel(s) interactif(s), permettant à l'utilisateur, à partir des informations dont il dispose, d'obtenir une information nouvelle, mieux adaptée à ses besoins, et qui puisse directement être intégrée dans son processus de décision. Les objectifs d'un système d'aide à la décision sont donc essentiellement les suivants.

□ Intégrer logiquement, sous forme d'un modèle spécifié a priori, une grande masse d'informations hétérogènes, afin de réduire l'incertitude quant aux conséquences des décisions que le manager doit prendre.

□ accroître la créativité dans la recherche de solutions originales au problème posé, par l'analyse systématique d'un grand nombre d'options possibles et de leurs conséquences.

Un système d'aide à la décision, qu'il soit micro-informatisé ou non, n'est donc pas un système de décision. Ce n'est pas demain que

l'ordinateur remplacera le manager ! Mais c'est demain qu'il pourra le rendre plus efficace, mieux armé pour affronter la concurrence internationale et l'incertitude résultant de la réduction de la durée de vie économique des technologies nouvelles, sur lesquelles repose notre société industrialisée.

De tels systèmes d'aide à la décision sont disponibles depuis de nombreuses années et ont conduit à l'amélioration des décisions prises, tant dans le domaine de la commercialisation des produits de grande consommation (Choffray et Dorey 1983) que dans le domaine des produits industriels (Choffray et Lilien 1980). L'utilisation en a été limitée, toutefois, par le fait que, ne pouvant être implantés que sur de grosses machines, seules les entreprises importantes y ont fait appel, soit de manière interne, soit par le truchement de cabinets de conseil spécialisés.

La nouveauté introduite par la micro-informatique est précisément que rien n'interdit plus de mettre ces outils puissants à la disposition d'utilisateurs individuels. C'est à tel point vrai que la seule chose que l'on puisse craindre, dans ce domaine, est l'inaptitude et le manque d'intérêt que pourraient témoigner les spécialistes des sciences de gestion, impliqués dans le développement des méthodes nouvelles, à les intégrer dans des systèmes micro-informatisés largement diffusés (Geoffrion 1983).

Mais de quoi, au juste, se compose un système d'aide à la décision ? D'une manière générale, il est utile de distinguer, dans tout système d'aide à la décision, quatre composantes.

*Le modèle :* un modèle est une représentation simplifiée, conceptuelle ou analytique, de la réalité. Pour être utile, il doit intégrer dans sa structure les paramètres les plus importants, capables de conditionner l'évolution du phénomène étudié, tel que le comprend le manager. Un bon modèle doit être simple, complet, compréhensible, robuste, fiable, et, plus que toute autre chose, refléter l'expérience accumulée dans le domaine étudié par le manager.

*Les données :* la banque de données regroupe, en fait, l'expérience accumulée dans un domaine spécifique par un grand nombre d'individus ou d'entreprises, ou, encore, par un seul individu au cours de toutes

les décisions qu'il a prises dans le passé. Ces données dûment analysées serviront à calibrer le modèle, c'est-à-dire à en spécifier les paramètres, qui représentent le poids relatif des différentes composantes du modèle. Ainsi, peut-on dire que les ventes enregistrées sont le résultat de la publicité effectuée et de l'effort des vendeurs ? Encore faut-il mesurer l'importance relative de ces deux éléments en tant que déterminant du résultat.

*Les méthodes statistiques* : il s'agit de l'ensemble des méthodes qui peuvent être utilisées pour préciser les paramètres du modèle, à partir des observations disponibles dans la banque de données. Il existe aujourd'hui un grand nombre de méthodes de ce type qui, toutes, pourraient être adaptées et utilisées sur micro-ordinateur.

*Les méthodes d'optimisation* : une fois le modèle spécifié et ses paramètres estimés à la lumière de l'expérience acquise, encore faut-il l'utiliser afin d'en inférer les conséquences des décisions envisageables. C'est l'objet des méthodes de programmation mathématiques et de simulation, qui permettent, sinon d'optimiser, du moins d'identifier des voies d'actions nouvelles constituant autant de compromis envisageables dans les décisions à prendre.

La micro-informatisation de tels systèmes, si elle est aujourd'hui possible, n'en suppose pas moins qu'un certain nombre de conditions soient réunies. Ces conditions consti-

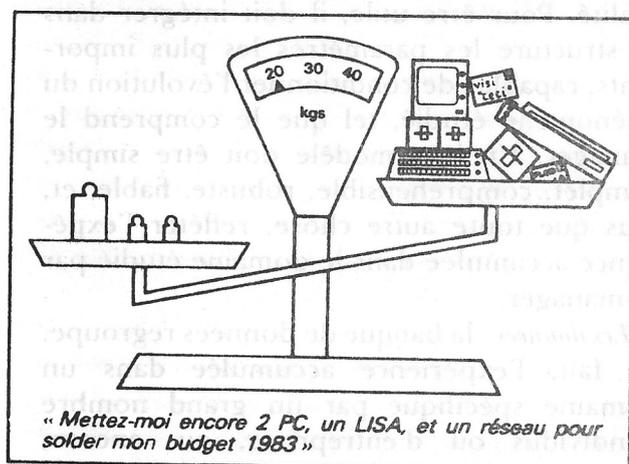
tuent, en fait, autant de critères sur lesquels nous pourrions fonder l'évaluation de tels systèmes.

*La transparence informatique*. La mise à la disposition d'un grand nombre de managers de tels systèmes n'est pas sans poser un certain nombre de problèmes, tant sur le plan de la comptabilité des équipements disponibles aujourd'hui, que de la compatibilité des systèmes d'exploitation, et même du degré d'expertise exigé des utilisateurs. Un bon système devra être totalement transparent sur le plan informatique. Il comprendra, sur une même disquette, tous les éléments du système d'exploitation nécessaires à son utilisation, de telle sorte que, à l'instar du conducteur de voiture, le manager n'ait plus qu'à... tourner la clef de contact et conduire, c'est-à-dire analyser et décider.

*La proximité vis-à-vis de l'utilisateur*. Un bon système est un système aisément compréhensible, donc bien documenté, tant sur le plan de la programmation que sur le plan des brochures qui l'accompagnent. Il n'exigera du manager aucune connaissance spécifique, si ce n'est celle du problème auquel il est confronté. Mais il jouera souvent un rôle pédagogique, en amenant l'utilisateur à approfondir, de manière interactive, la connaissance qu'il a de son problème. Cette notion d'interactivité, ou de permanence dans le dialogue entre le manager et le système micro-informatisé, est fondamentale. A terme, la disponibilité de systèmes d'exploitation tels que MP/M, XENIX et UNIX aboutira à une qualité de dialogue encore supérieure, dans la mesure où l'utilisateur pourra, en temps réel, effectuer plusieurs tâches ou analyses simultanément.

*La robustesse*. La robustesse d'un système d'aide à la décision recouvre, en fait, deux qualités fondamentales : la fiabilité et la validité. La validité a trait à la précision avec laquelle le système répond au problème posé par le manager, à partir de la connaissance la plus précise que l'on ait des mécanismes qui gouvernent le phénomène d'intérêt. La fiabilité, quant à elle, est plus une mesure de la régularité entre les réponses fournies par le système et l'information sur lesquels elles reposent. Si un système est valable, les résultats auxquels il aboutit pourront servir de base à l'extrapolation, à la généralisation, voire à la prévision. S'il est fiable, il pourra

Figure VI. Le choix d'un ensemble cohérent de micro-ordinateurs, souvent un problème de ... poids



être mis dans des mains *peu expertes* et conduira, avec le même degré de précision, à des recommandations d'action semblables, à partir des mêmes informations de départ.

*L'évolution dynamique.* Le monde évolue. La technique aussi. Ce que nous ne pouvons résoudre aujourd'hui nous le pourrons demain. Un système d'aide à la décision micro-informatisé, par sa large diffusion, ne peut être que *vivant, ouvert*. Il est essentiel que, régulièrement, il soit revu, adapté en fonction des informations nouvelles dont on dispose, mais aussi, et surtout, en fonction de la manière dont évolue notre propre compréhension d'un problème de gestion donné et des diverses méthodes qui peuvent être mises en œuvre pour le résoudre.

□ **Exemple de système d'aide à la décision micro-informatisé.**

Le nombre de progiciels de gestion n'a cessé de croître au cours des trois dernières années, voire des trois derniers mois. Des progiciels tels que VISICALC, VISITREND, MULTIPLAN, MASTERPLANNER, SUPERCALC, EASYPLAN, etc., n'ont d'autre objet que de répondre aux besoins d'archivage et

de traitement de l'information du manager. Toutefois, quiconque les a utilisés sait à quel point ils ne peuvent être considérés comme des systèmes d'aide à la décision au sens ou nous l'entendons ici, même si certains d'entre eux constituent un environnement de programmation ouvert au développement de tels systèmes.

A l'initiative du CERESSEC\* et de la société NOVACTION, avec le concours du ministère de l'Industrie, a été constituée en 1980-1983, en France, une Banque d'expérience internationale d'innovations industrielles dont l'analyse a abouti au développement d'un système d'aide à la décision micro-informatisé. Ce système, encore expérimental aujourd'hui, constitue un exemple intéressant de ce qui peut être envisagé en termes de prévision avant lancement, de la performance économique future d'une technologie ou d'un produit industriel nouveau.

Cette banque d'expérience, qui comprend plus de cent cas d'innovation pour lesquels plusieurs centaines de variables ont été mesu-

\* CERESSEC, Centre d'études et de recherches du Groupe ESSEC.

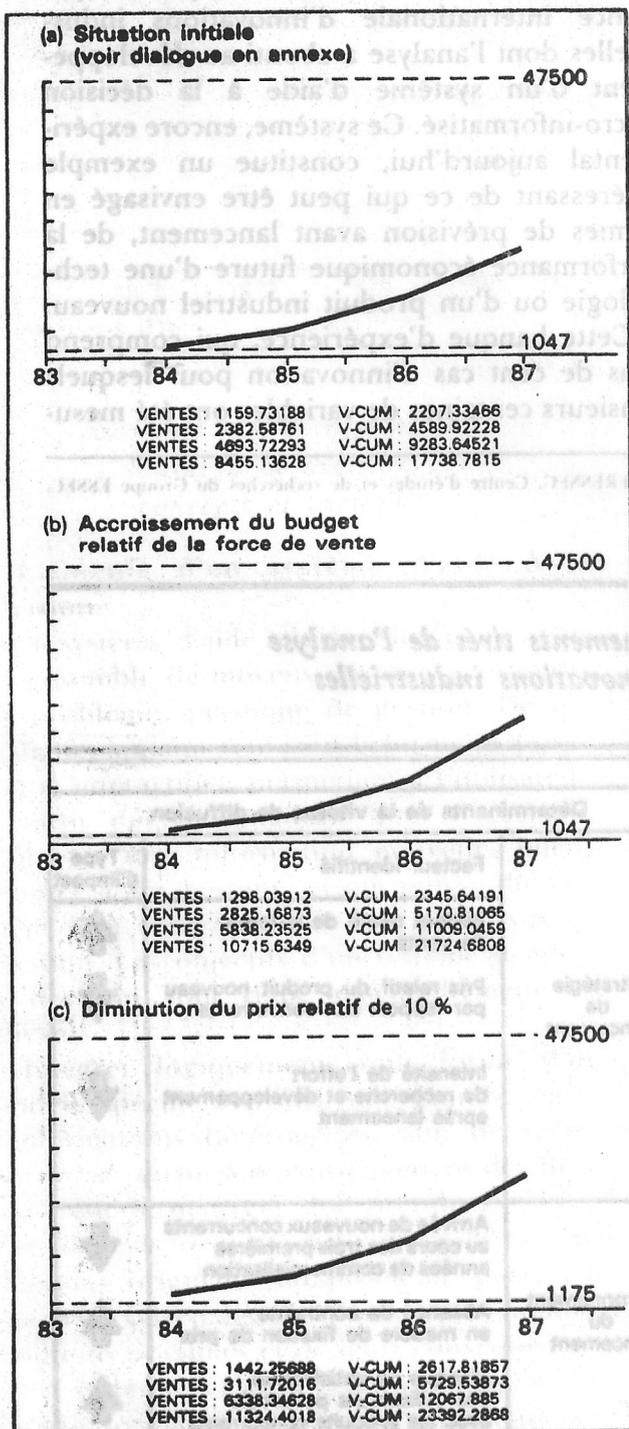
**Figure VII. Principaux enseignements tirés de l'analyse de la base d'expérience d'innovations industrielles**

Déterminants du niveau de diffusion			Déterminants de la vitesse de diffusion		
	Facteur identifié	Type d'impact		Facteur identifié	Type d'impact
Processus de développement	Durée du processus de développement et de prétest	↓	Stratégie de lancement	Budget relatif de la force de vente	↑
	Produit original pour lequel existe une clientèle captive au sein de l'entreprise	↓		Prix relatif du produit nouveau par rapport aux concurrents	↓
	Un individu et non un groupe responsable du processus de développement initié par un agent commercial, le service marketing ou un client	↑		Intensité de l'effort de recherche et développement après lancement	↓
Structure du marché	Peu de produits concurrents sur le marché ( <i>order of entry</i> )	↑	Environnement du lancement	Arrivée de nouveaux concurrents au cours des trois premières années de commercialisation	↓
	Part de marché des trois leaders lorsque le marché est « atomisé »	↑		Absence de contraintes en matière de fixation de prix	↑
	Prix relatif au cours de la première année de commercialisation	↓		Manque de satisfaction des utilisateurs potentiels avec les produits concurrents	↑

rées à différentes étapes du processus de développement et de lancement, a permis de mettre en évidence l'influence d'un certain nombre de facteurs sur :

- le niveau initial de diffusion du produit nouveau (pénétration du marché après un an de commercialisation), et
- sa vitesse de diffusion sur une période de quatre ans.

**Figure VIII. Établissement de plages de diffusion prévisionnelle pour un produit industriel nouveau**



Nous avons résumé dans la figure VII les principaux enseignements tirés de l'analyse de cette base d'expérience. D'une manière générale, le processus de développement et la structure concurrentielle du marché affectent le niveau initial de diffusion. La vitesse de pénétration, quant à elle, est étroitement associée à la stratégie de lancement et à l'évolution de l'environnement (Choffray et Lilien 1983).

Les deux modèles développés ont été incorporés dans un système d'aide à la décision, fonctionnant sur micro-ordinateur, dont nous avons reproduit le dialogue d'utilisation en annexe à cet article. Une fois introduit l'ensemble des paramètres caractérisant l'entreprise, son environnement, le processus de développement et la stratégie de lancement envisagée, le système fournit au manager une plage de diffusion prévisionnelle semblable à celle que nous avons reproduite dans la figure VIII. Il peut ensuite être utilisé de la même manière, afin de tester la sensibilité de la demande pour le produit nouveau, suite à des changements de stratégie tels que politique de prix (figure VIIIc) ou de force de vente (figure VIIIb).

Ce système ne constitue, toutefois, qu'un exemple illustrant à quel point les progiciels micro-informatisés d'aide à la décision deviendront de véritables règles à calcul pour managers. De tels systèmes sont en cours de développement dans bien d'autres domaines que celui de la gestion de l'innovation. Seules, notre imagination et notre aptitude à résoudre les problèmes analytiques auxquels conduit l'étude de nombreuses décisions de gestion pourront en limiter la multiplication à l'avenir.

### Discussion

L'ingénieur a sa règle à calcul. Le médecin, son sphygmotensiomètre. Et le manager ? Lui, dont les décisions doivent intégrer une multitude de paramètres, souvent plusieurs centaines, et dont l'action conditionne l'avenir

d'une entreprise, c'est-à-dire de milliers d'hommes et de femmes, ne doit-il compter que sur son jugement et sur son expérience passée ?

Échec commercial de produits nouveaux, sur-ou sous-allocations budgétaires, ruptures ou pléthores de stocks de produits finis, dégradation de la qualité, autant de situations témoignant de la difficulté avec laquelle le manager appréhende l'évolution de l'environnement économique définissant ses couples produits-marchés. Autant de situations illustrant l'urgence à le doter d'outils puissants de diagnostic, de prévision des marchés et d'analyse des risques associés aux divers choix envisageables.

De discipline appliquée, le management a beaucoup évolué au cours de ces dernières années, prenant une autonomie sans cesse plus grande par rapport aux domaines scientifiques fondamentaux sur lesquels son développement a reposé. Cette évolution a donné naissance à des concepts et à des méthodes qui lui sont propres, comme en témoignent les nombreuses revues spécialisées disponibles aujourd'hui.

Longtemps, toutefois, ces méthodes sont restées inexploitées, la plupart des entreprises ne disposant pas du matériel informatique décentralisé qui leur aurait permis de les mettre en œuvre. C'est ici qu'intervient le phénomène micro-informatique, qui a abouti au développement d'ordinateurs puissants, largement accessibles à tous. Cette double transformation, technologique et économique, de notre société, est de nature à modifier fondamentalement la manière dont le manager exerce aujourd'hui ses responsabilités.

Dans cet article, nous revoyons quelle a été l'évolution récente du marché des micro-ordinateurs. Elle paraît extrêmement rapide et ne devrait pas ralentir à court terme. Des machines puissantes sont aujourd'hui à notre disposition et les premiers logiciels d'aide à la gestion sont déjà apparus. Dans une deuxième étape, nous décrivons les principaux éléments d'un micro-ordinateur. Nous définissons ce que c'est qu'un système micro-informatisé d'aide à la décision, véritable règle à calcul du manager. Enfin, nous proposons quelques critères d'évaluation de la performance de tels systèmes, et en présentons un exemple concret dans le domaine de

la prévision des ventes pour les produits industriels nouveaux.

Les années 80 témoigneront devant l'Histoire du rôle croissant de l'informatique dans les activités humaines. La décentralisation des moyens de calcul et de traitement de l'information qu'autorisent les micro-ordinateurs en font le véritable prolongement de la pensée et du raisonnement. Ce rôle d'outil intellectuel ne pourra que s'affirmer à l'avenir, avec le développement de réseaux de communication efficaces, servant d'interface entre les entreprises et les hommes qui en ont la responsabilité.

Dès aujourd'hui, les résultats de cette évolution nous sont perceptibles. De notre volonté de nous remettre en question, et d'accepter que ces machines soient pour nous, dans notre environnement de travail, ce que le crayon est aujourd'hui à notre main, dépendront notre efficacité en tant que manager et la compétitivité de nos entreprises. □

## RÉFÉRENCES

- Blundell Gregory, (1983) : « Personal Computer in the Eighties », *Byte*, janvier.
- Bonnel M., (1983) : « Le Guide d'achat des micro-ordinateurs », *Bureaux de France*, mai.
- Choffray J.-M. et Lilien G., (1983) : « Pre-Launch Forecasts for New Industrial Products », Penn State Working Paper, octobre.
- Choffray J.-M. et Dorey F., (1983) : *Développement et gestion des produits nouveaux* (Paris : McGraw Hill).
- Choffray J.-M. et Lilien G., (1980) : *Market Planning for New Industrial Products* (New York : John Wiley).
- Commiot Dominique, (1983) : « Le Marché européen du micro », *Temps réel*, juin.
- Future Computing, Inc., (1981) : *Evolution of Computing Capabilities*, Richardson Texas, janvier.
- Geoffrion A.M., (1983) : « Can MS/OR Evolve Fast Enough ? » *Interfaces*, février.
- Marie Pascale, (1983) : « La Pub mal cuite des micro-ordinateurs », *Exécutif*, octobre.
- Noyce R. (1977) : « Microelectronics », *Scientific American*, septembre.
- Personal Computing, (1983) : « APPLE's Floyd Kvamme on Computers, Corporations, and the Future », septembre.
- Tolila Paul, (1983) : « L'Informatique familiale a-t-elle vraiment un (brillant) avenir ! » *Informatique et gestion*, octobre.

**ANNEXE : « EXEMPLE DE DIALOGUE  
ENTRE LE MANAGER ET UN SYSTÈME  
MICRO-INFORMATISÉ D'ÉLABORATION  
DE PLACES DE DIFFUSION PRÉVISIONNELLES  
POUR UN PRODUIT INDUSTRIEL NOUVEAU**

NIVEAU INITIAL DE DIFFUSION  
ORIGINE DU PRODUIT NOUVEAU ?

- <1> LA DIRECTION GENERALE
- <2> LE DEPARTEMENT DE R&D
- <3> LE DEPARTEMENT TECHNIQUE
- <4> LE DEPARTEMENT MARKETING
- <5> UN CLIENT ACTUEL

REPONSE : 5

RESPONSABILITE DU DEVELOPPEMENT DU  
PRODUIT ?

- <1> UN INDIVIDU
- <2> UN GROUPE MULTIDISCIPLINAIRE
- <3> LE DEPARTEMENT DE R&D

REPONSE : 1

TYPE DE PRODUIT INNOVANT ?

- <1> ORIGINAL
- <2> REFORMULE
- <3> REPOSITIONNE

REPONSE : 2

CLIENTELE POTENTIELLE SIGNIFICATIVE  
AU SEIN DE L'ENTREPRISE ?

- <1> OUI
- <2> NON

REPONSE : 2

DUREE DE DEVELOPPEMENT DU PRODUIT ?

- NOMBRE DE MOIS

REPONSE : 18

NOMBRE DE CONCURRENTS SUR LE MARCHÉ,  
DU PRODUIT NOUVEAU OU SUR LE MARCHÉ  
DE SUBSTITUTION LE PLUS PROCHE ?

REPONSE : 4

PART DE MARCHÉ DES TROIS ENTREPRISES  
LEADERS L'ANNEE PRECEDANT LE LANCE-  
MENT DU PRODUIT ?

REPONSE : .7

PRIX RELATIF DU PRODUIT NOUVEAU  
L'ANNEE DE SON LANCEMENT ?  
<PRIX/MOYENNE DES PRIX CONCURRENTS>

REPONSE : 1.1

VITESSE DE DIFFUSION  
BUDGET RELATIF DE LA FORCE DE VENTE  
AU COURS DE LA PERIODE 0-3 ANS ?  
<% DU BUDGET MARKETING TOTAL>

REPONSE : .55

PRIX RELATIF DU PRODUIT NOUVEAU AU  
COURS DE LA PERIODE 0-3 ANS ?  
<PRIX/MOYENNE DES CONCURRENTS>

REPONSE : 1.1

INTENSITE DE L'EFFORT DE R&D  
AU COURS DE LA PERIODE 0-3 ?  
<BUDGET R&D CHIFFRE D'AFFAIRES>

REPONSE : .02

APPARITION DE CONCURRENTS DURANT LA  
PERIODE 0-3 ANS ?

- <1> OUI
- <2> NON

REPONSE : 2

NIVEAU DE SATISFACTION ACTUEL DE LA  
CLIENTELE POTENTIELLE ?

- <1> PAS DU TOUT SATISFAITE
- <2>.....<6>
- <7> TOUT A FAIT SATISFAITE

REPONSE EN TERMES DE :

- PRIX : 6
- PERFORMANCE TECH. : 7
- FIABILITE : 6
- SERVICE FOURNI : 7
- COUT D'UTILISAT. : 6

REGLEMENTATIONS PARTICULIERES EN MA-  
TIERE DE FIXATION DE PRIX ?

- <1> OUI
- <2> NON

REPONSE : 2

ENVIRONNEMENT DE DIFFUSION  
TAILLE DU MARCHÉ POTENTIEL SUR LA  
PERIODE 0-3 ANS ?

<PROD CONCURRENTS OU DE SUBSTITUTION>

- REPONSE : 47500
- ANNEE D'INTRODUCTION : 19???
- REPONSE : 83