

**DESIGNOR :**  
**UNE METHODE NOUVELLE D'AIDE**  
**A LA CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS**

*Jean-Marie Choffray  
Professeur associé à l'ESSEC  
Responsable du Département Marketing*

L'innovation stratégique, processus par lequel les entreprises industrielles s'engagent dans le développerment et la commercialisation d'un flux continu et programmé de produits nouveaux, loin d'être une mode, est une nécessité de nos jours.

Si l'on en juge par le nombre d'études et autres articles publiés sur ce thème, tant aux Etats-Unis qu'en Europe, les produits nouveaux apparaissent comme une des conditions essentielles de la survie de nombre d'activités industrielles. Les chiffres évoqués à cet égard sont particulièrement significatifs. Dans le domaine des instruments scientifiques, un rapport du Bureau du Développement Économique et Culturel américain (1977) indique que, pour la plupart des firmes dans ce secteur, 60 à 80 % des ventes proviennent de produits dont l'existence remonte à moins de dix ans. En moyenne, plus de 50 % des ventes réalisées par les fabricants de produits industriels sont le fait de produits introduits au cours des cinq dernières années (Hopkins, 1979).

En termes de croissance, des firmes telles que Texas Instrument, Xerox, 3M et autres, qui ont suivi une politique agressive d'innovation stratégique pendant plusieurs décennies, ont connu durant cette même période (1945-1965) un taux de croissance statistiquement très supérieur

à celui du produit national brut des Etats-Unis (De Simone, 1967). Il n'est pas rare de trouver de grandes entreprises japonaises dont 90 % du chiffre d'affaires est généré par des produits de moins de 6 ans d'âge (Choffray et Lilien, 1980b). Ainsi, l'importance des produits nouveaux semble confirmée par les faits.

Si l'on s'interroge, cette fois, sur l'attitude des responsables d'entreprise à l'égard des produits nouveaux, il apparaît très nettement qu'ils considèrent ces produits comme leur offrant un atout stratégique dont l'importance ne cessera de croître dans les années à venir (Booz, Allen et Hamilton, 1971). Ils y discernent même le plus grand potentiel de croissance à court terme (McDonald et Eastlack, 1971).

Alors, pourquoi n'introduit-on donc pas plus de produits nouveaux ? Essentiellement parce que l'expérience prouve que leur développement et leur commercialisation sont non seulement coûteux, mais aussi très risqués. Pour l'ensemble des entreprises industrielles, environ deux tiers des produits qui sortent avec succès des laboratoires de recherche et développement se révèlent à terme des échecs commerciaux. Du point de vue investissement, il apparaît que plus de 70 % des sommes consacrées au développement et à la commercialisation des nouveaux produits industriels sont, en fait, destinées à de futurs échecs commerciaux (Booz, Allen et Hamilton, 1971).

Si l'on tient compte de ce que plus de 20 milliards de dollars étaient dépensés en recherche et développement aux Etats-Unis en 1973, il apparaît que la perte annuelle encourue sur les produits industriels nouveaux serait de l'ordre de plus de 15 milliards de dollars. Un montant assurément dépassé de nos jours et qui ne tient même pas compte des coûts d'opportunité !

A la lumière de l'ampleur des risques encourus, doit-on dès lors revoir notre attitude à l'égard de l'innovation stratégique ? Certes pas. Mais il nous faut nous interroger sur les causes d'échecs ainsi que sur les contrôles qui pourraient être intégrés dans le processus d'innovation afin d'en réduire les risques.

L'objet de cet article est de présenter une méthode nouvelle d'aide à la décision dont l'objectif est :

- d'accroître la créativité
- et de réduire les risques d'échec commercial dans le processus de développement des produits industriels.

La méthode proposée, qui s'inspire de recherches récentes dans le domaine de la modélisation du comportement d'achat industriel et de

l'estimation du marché potentiel pour les produits nouveaux (Choffray et Lilien, 1980b), permet de quantifier le marché et de mesurer de manière précise les compromis possibles dans la conception de ces produits.

Le modèle proposé, ainsi que la méthodologie de mesure et d'analyse qui l'accompagne, appelés DESIGNOR, permettent d'aborder les problèmes d'"optimisation" dans la conception des produits industriels avant même qu'ils ne soient entièrement développés. Le diagnostic rapide et précis que fournit la méthode constitue un élément d'information précieux dans le processus d'innovation industriel.

## 1 - L'innovation industrielle

Il n'existe pas une mais bien de nombreuses définitions de ce que constitue une innovation. Nous référant à Rogers (1976), nous considérons que deux conditions doivent être réunies pour qu'il y ait innovation :

- génération d'une idée ou produit nouveau
- et commercialisation ou diffusion dans le système économique et social.

Nous nous limiterons volontairement aux innovations industrielles, c'est-à-dire aux produits nouveaux destinés à être commercialisés auprès des entreprises, administrations publiques et autres organisations (1).

Mais qu'est-ce qu'un produit nouveau ? Pessennier (1977) distingue ceux-ci en fonction du degré de nouveauté de la technologie utilisée et du marché cible par rapport aux activités antérieures de l'entreprise. Pour notre part, il nous semble utile de distinguer deux catégories de produits nouveaux :

(1) Le lecteur intéressé par les produits de consommation peut se référer utilement à Choffray et Akoka (1980) et Urban et Hauser (1980).

### - Les produits repositionnés

Ce sont des produits nouveaux dont les caractéristiques tangibles, physiques ne sont pas modifiées. Seules sont affectées les caractéristiques subjectives ou perceptuelles, c'est-à-dire son positionnement. Ce changement est généralement induit par une campagne publicitaire ou une documentation promotionnelle appropriée visant à modifier soit le niveau des perceptions des participants à la décision d'achat, soit les dimensions fondamentales sur lesquelles elles reposent.

### - Les produits modifiés

Ce sont des produits nouveaux dont seules les caractéristiques tangibles sont affectées soit par un changement de niveau (par exemple, cylindrée plus élevée d'un moteur), soit par un changement fondamental des dimensions physiques de définition de ces produits (par exemple, moteur rotatif par rapport aux moteurs traditionnels).

Quelle que soit la nature du produit nouveau envisagé (repositionnement ou modification) et le degré de nouveauté (ampleur du changement induit), pour qu'il y ait innovation, il faut qu'il y ait diffusion, c'est-à-dire commercialisation du produit. A cet égard, on se réfère généralement à la notion de cycle de vie pour décrire le processus de diffusion dans le temps d'un produit nouveau (Rink et San, 1979). De nombreux modèles sont actuellement disponibles pour prévoir et contrôler l'évolution de ce processus de diffusion (Choffray et Lilien, 1980b, Mahajan et Muller, 1979).

La méthode DESIGNOR, présentée dans les pages qui suivent, a pour objectif principal d'aider les entreprises industrielles à mieux concevoir les produits nouveaux de type "modifiés". Il existe par ailleurs de nombreuses méthodes permettant d'aborder les problèmes de "repositionnement" dans les marchés industriels (Choffray et Lilien, 1979).

## 2 - L'origine des produits industriels nouveaux

L'origine des "idées" de produits industriels a fait couler beaucoup d'encre au cours de ces dernières années. Terleckyj et Halper (1963)

insistent sur l'importance primordiale des départements de recherche et développement et établissent une corrélation positive entre l'ampleur des investissements de R & D et le pourcentage des ventes générées par les produits nouveaux. Von Hippel (1978) met en évidence le rôle prépondérant de ce qu'il appelle les utilisateurs ingénieux.

Quelle que soit l'origine réelle des produits industriels - une entreprise pourrait à cet égard utiliser plusieurs sources simultanément - il est un résultat particulièrement mis en évidence par les études empiriques : il est possible d'accroître substantiellement les probabilités de succès d'un produit nouveau, quel que soit son stade de développement, par :

- une meilleure circulation de l'information entre les départements de R & D et de marketing
- ainsi que par l'utilisation précoce de systèmes d'évaluation formalisés permettant d'écartier les échecs potentiels (Mansfield et Wagner, 1975).

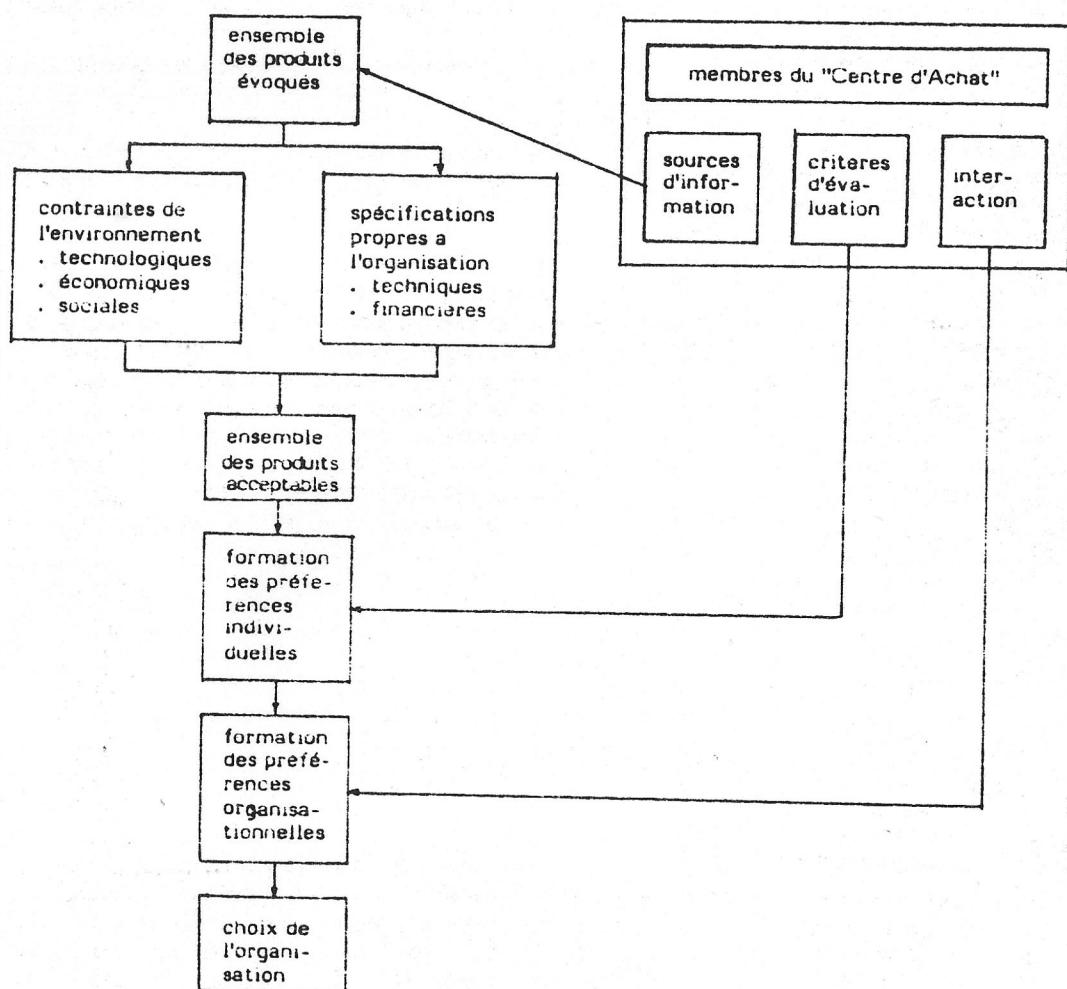
Ainsi, une meilleure intégration des activités de recherche et de développement avec celles de marketing est une des conditions essentielles de succès de toute politique d'innovation stratégique. Elle n'est pas la seule cependant. L'utilisation de méthodes objectives d'évaluation du potentiel économique des produits industriels nouveaux, alors qu'ils sont encore à un stade de développement peu avancé, en est une autre. La méthodologie que nous proposons, dont l'utilisation requiert l'étroite collaboration entre techniciens et commerciaux au sein d'une même entreprise, n'a d'autre objet que de stimuler leur créativité commune et de minimiser le risque d'erreur particulièrement élevé et coûteux en ce domaine.

### 3 - La méthode DESIGNOR

La méthode DESIGNOR trouve son origine dans une conceptualisation nouvelle du processus d'achat industriel (Chuffray et Lilien, 1980b). Ce modèle, reproduit dans la figure 1, est plus concis que les modèles antérieurs de ce processus proposés par Robinson et Faris (1967), Webster et Wind (1972), Sheth (1973) et Hillier (1975). Il essaie de

Figure 1

Modèle conceptuel du comportement d'adoption des entreprises



rendre opérationnelle la notion du "centre d'achat" ou "DMU" (1) composé de l'ensemble des individus exerçant une influence sur le processus d'achat du produit nouveau.

Suivant ce modèle, si l'on adopte l'optique du producteur d'un produit industriel nouveau, l'achat par une organisation (entreprise) appartenant au marché cible, requiert que :

- un participant au moins parmi ceux qui sont impliqués dans la décision ait connaissance de l'existence du produit nouveau. Cette quantité, définie sur l'ensemble du marché, s'appelle la notoriété jointe.
- le produit nouveau, une fois évoqué, satisfasse l'ensemble des spécifications d'achat utilisées par l'entreprise pour cette classe de produit.
- le produit nouveau, s'il est acceptable, jouisse d'une image favorable auprès des différents participants à la décision d'achat.
- le processus d'interaction entre ces participants conduise à son choix.

Bien que ce modèle soit conceptuellement simple, il identifie les principaux facteurs - connaissance de l'existence du produit, acceptation, formation des préférences individuelles et participation multiple à la prise de décision - qui conditionnent les décisions d'achats industriels.

La part de marché maximum à court terme d'un produit industriel nouveau, quel que soit le niveau de notoriété jointe, est donc définie par le taux d'acceptation, c'est-à-dire le pourcentage des entreprises dans le marché cible pour lesquelles les caractéristiques tangibles du produit satisfont l'ensemble des spécifications d'achat, ainsi qu'éventuellement d'autres contraintes imposées par l'entreprise et/ou son environnement. La méthodologie DESIGNOR permet de quantifier cette fonction d'acceptation.

### 3.1. Forme analytique du modèle DESIGNOR

Supposons un instant, pour simplifier le raisonnement, que toutes les entreprises appartenant au marché cible pour un produit nouveau définissent leurs spécifications d'achat sur un ensemble

(1) DMU ou Decision Making Unit, centre de prise de décision pour les achats industriels.

Figure 4

**Exemple simplifié : achat d'un moteur pour un système de commande de machine-outils**

	accélération	couple au démarrage	vitesse à vide	prix
	(minimum)	(interval)	(maximum)	(maximum)
	RAD/S <sup>2</sup>	CM-G	T/MIN	FF
Entreprise 1	70 000	10- 30	-	157
Entreprise 2	18 000	100-150	4 500	99
Entreprise 3	54 000	40- 60	8 000	112
Produit A	56 000	45	6 000	97
Nouveau Produit	21 000	130	3 750	117

commun de critères, appelés ici Dimension de Spécification des Achats. Ces "D.S.A." correspondent, si l'on adopte cette fois l'optique du producteur, aux dimensions physiques de définition du produit nouveau telles que nous les avons introduites plus haut. L'exemple repris dans la figure 2 illustre cette situation dans le cas de l'achat d'un moteur pour un système de commande de machines outils.

Dans la réalité, les D.S.A. utilisées par les entreprises sont essentiellement de trois types :

- D.S.A. de type "Limite", qui représente un minimum ou un maximum à ne pas dépasser. Par exemple, le coût initial maximum, la puissance minimum
- D.S.A. du type "Intervalle", qui exprime à la fois une borne supérieure et une borne inférieure qui doivent toutes deux être satisfaites. Par exemple, une plage de températures acceptable
- D.S.A. du type "Discret", qui exprime une caractéristique spécifique à avoir. Par exemple, l'alimentation automatique sur une photocopieuse.

Dans le cas de l'achat du moteur envisagé dans la figure 2, le **taux global d'acceptation** du nouveau produit est de 0 %. C'est-à-dire qu'aucune entreprise parmi les trois qui comprend son marché cible n'accepte conjointement l'ensemble de ses caractéristiques. Le produit A, quant à lui, a un taux d'acceptation global de 33 % puisqu'il est acceptable pour l'entreprise 3.

Si l'on s'intéresse cette fois au **taux partiel d'acceptation** du produit nouveau, c'est-à-dire au pourcentage d'entreprises dans le marché cible qui trouvent chacune de ses caractéristiques acceptable, indépendamment des autres, on constate que le produit nouveau atteint des taux d'acceptation partiels de 33 %, 33 %, 100 %, 33 % respectivement sur les quatre D.S.A. Le produit A atteint, quant à lui, des taux d'acceptation partiels de 66 %, 33 %, 66 % et 100 % respectivement.

L'objet du modèle DESIGNOR est de quantifier :

- les taux partiels d'acceptation d'un produit nouveau
- son taux global d'acceptation
- et l'importance relative des taux partiels d'acceptation sur le taux global d'acceptation.

La forme analytique du modèle utilisé dans DESIGNOR est la suivante :

$$\text{taux global d'acceptation du } = K \prod_{\text{marché cible}}^I \left[ \text{taux d'acceptation sur la D.S.A. (i)} \right] \alpha_i$$

où les paramètres  $K, \alpha_i : i=1 \dots I$  sont estimés statistiquement. L'annexe à cet article présente en détail le modèle ainsi que la méthode utilisée pour en estimer les paramètres.

Du point de vue de l'interprétation, il est intéressant de noter que la forme analytique de ce modèle implique que :

- Les paramètres  $\alpha_i : i = 1 \dots I$  représentent les élasticités du taux d'acceptation global par rapport à chacun des taux partiels correspondants. Ils mesurent donc le gain proportionnel en part de marché pour le produit nouveau induit par un changement dans ses taux d'acceptation partiels.

- La somme des paramètres  $\sum_{i=1}^I \alpha_i$  fournit une mesure indirecte de la "productivité" des efforts de recherche et de développement. Ainsi,

$\sum_{i=1}^I \alpha_i > 1.0$  implique que toute amélioration de l'ensemble des caractéristiques du produit a un impact plus que proportionnel sur le taux d'acceptation global

$\sum_{i=1}^I \alpha_i < 1.0$ , inversement, implique que toute amélioration de l'ensemble des caractéristiques du produit a un impact marginalement décroissant sur le taux d'acceptation global.

- Enfin, les phénomènes de substitution peuvent être mesurés avec précision. Ainsi, le taux de substitution entre l'acceptation partielle de la caractéristique ( $i$ ) du produit et l'acceptation partielle de sa caractéristique ( $k$ ) est donné par

$$S_{\ell_k} = \frac{\alpha_\ell}{\alpha_k} \times \frac{\left[ \begin{array}{l} \text{taux d'acceptation partiel} \\ \text{sur la D.S.A. (k)} \end{array} \right]}{\left[ \begin{array}{l} \text{taux d'acceptation partiel} \\ \text{sur la D.S.A. (\ell)} \end{array} \right]}$$

Ces résultats, utilisés conjointement avec l'information complète disponible sur les coûts de production des diverses caractéristiques possibles du produit nouveau, en permettent l'optimisation par programmation mathématique. Le lecteur intéressé par cet aspect est invité à se référer à l'annexe.

### 3.2. Recueil des données

L'estimation des paramètres du modèle DESIGNOR dans une situation réelle suppose qu'une information fiable ait été recueillie sur :

- la nature des DSA utilisées par les entreprises appartenant au marché cible pour le produit nouveau ainsi que sur
- les critères de rejet utilisés par ces entreprises sur chacune des DSA pertinentes.

L'identification de l'ensemble, aussi exhaustif que possible, des DSA utilisées par les entreprises pour un produit donné, implique généralement une analyse qualitative du processus de décision au sein d'un nombre réduit d'entre elles. Cette étape préliminaire du recueil de l'information est essentielle surtout si la firme développant le produit nouveau n'a que peu d'expérience dans ce marché.

Une fois les "DSA" identifiées, une procédure de mesure "disjointe" est utilisée pour recueillir, auprès d'un échantillon représentatif d'entreprises appartenant au marché cible, leurs critères de rejet sur chacune de ces dimensions (voir figure 3). Les questions posées visent à mesurer l'extrême limite au-delà de laquelle (pour une DSA de type maximum) ou en-deçà de laquelle (pour une DSA de type minimum) tout produit dans la classe serait rejeté comme inacceptable, indépendamment de toute autre considération.

Bien sûr, les entreprises diffèrent quant à l'ensemble des DSA prises en considération dans leur processus d'adoption ainsi que

Figure 3

**Recueil des données :  
mesure disjointe des critères de rejet**

#### Exemple :

Supposez que votre entreprise ait décidé d'installer un système de conditionnement d'air industriel dans l'une de ses usines. Indépendamment de toute autre considération, votre entreprise rejette tout système dont

- la durée de vie économique est moins de ..... années
- le coût initial d'investissement est supérieur à ..... FF
- la garantie est de durée inférieure à ..... mois.

quant à leurs critères de rejet spécifiques. Il est donc souvent utile de regrouper, par analyse de classification par exemple, les entreprises qui, dans le marché cible pour un produit nouveau, partagent le même ensemble de DSA. Ce regroupement, qui n'est pas requis, permet généralement de "raffiner" l'estimation des paramètres du modèle d'acceptation dans chacun des micro-segments ainsi identifiés. Il permet aussi d'étudier la rentabilité éventuelle d'une politique qui consisterait à développer non pas un seul produit nouveau mais une gamme entière dont chaque entité satisferait au mieux les spécifications d'achat propres à chaque micro-segment.

### 3.3. Utilisation de la méthode DESIGNOR

Nous avons reproduit dans les figures 4 et 5 certains résultats de l'analyse des compromis possibles dans la conception d'un nouveau produit industriel. Il s'agit dans ce cas d'un moteur.

L'examen de la figure 4 met en évidence un certain nombre de phénomènes intéressants. Chaque courbe d'iso-acceptation correspond au lieu des points (ou concepts de produit définis en termes de garantie et de prix) conduisant à un taux d'acceptation global constant. Ainsi, si l'on donnait au produit les caractéristiques : garantie de 18 mois et prix de \$ 10,50/hp (1), le taux global d'acceptation serait de l'ordre de 50 %.

L'analyse fait ressortir que :

- Le taux de substitution entre les deux caractéristiques étudiées varie très sensiblement en fonction de leur niveau. Par exemple, il devient très difficile d'accroître le taux global d'acceptation par un accroissement de la durée de la garantie lorsque le prix du produit est élevé.
- La zone de prix de \$ 12.50-\$ 13.00 constitue manifestement un seuil maximum d'acceptation. Tout produit le dépassant, quelles que soient ses autres caractéristiques, risque d'être rejeté d'emblée par l'ensemble des entreprises dans le marché cible.

---

(1) Les autres caractéristiques ayant été fixées à la médiane des spécifications d'achat pour l'ensemble des autres DSA.

Figure 4

Courbes d'iso-acceptation du marché

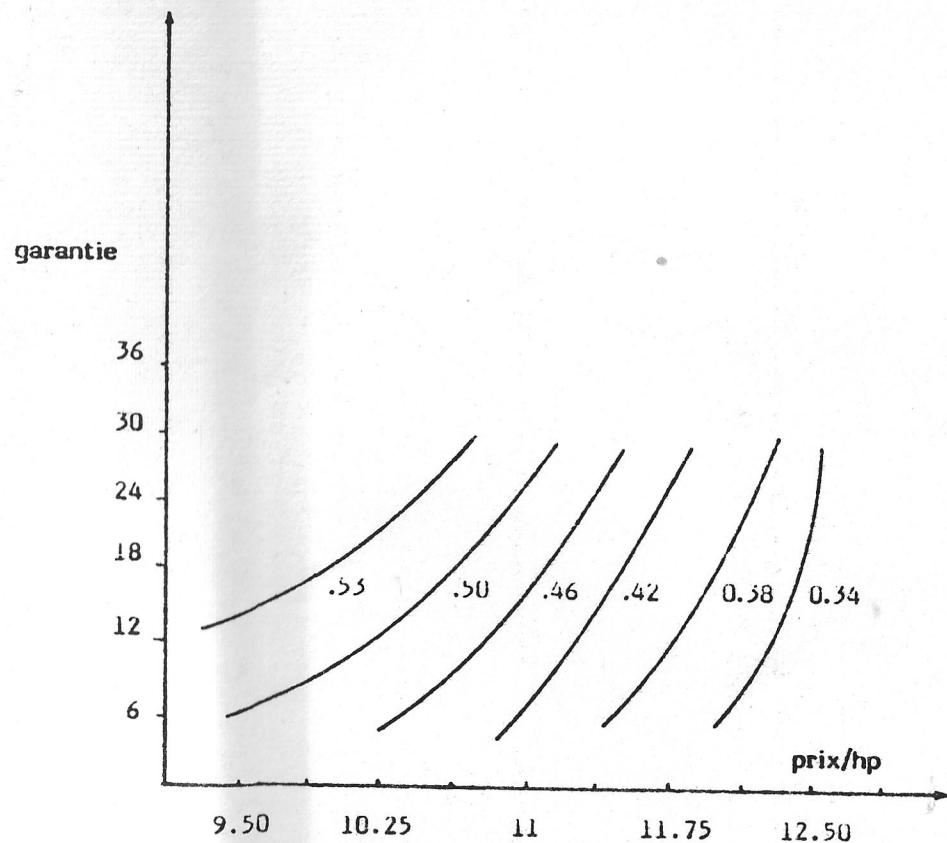
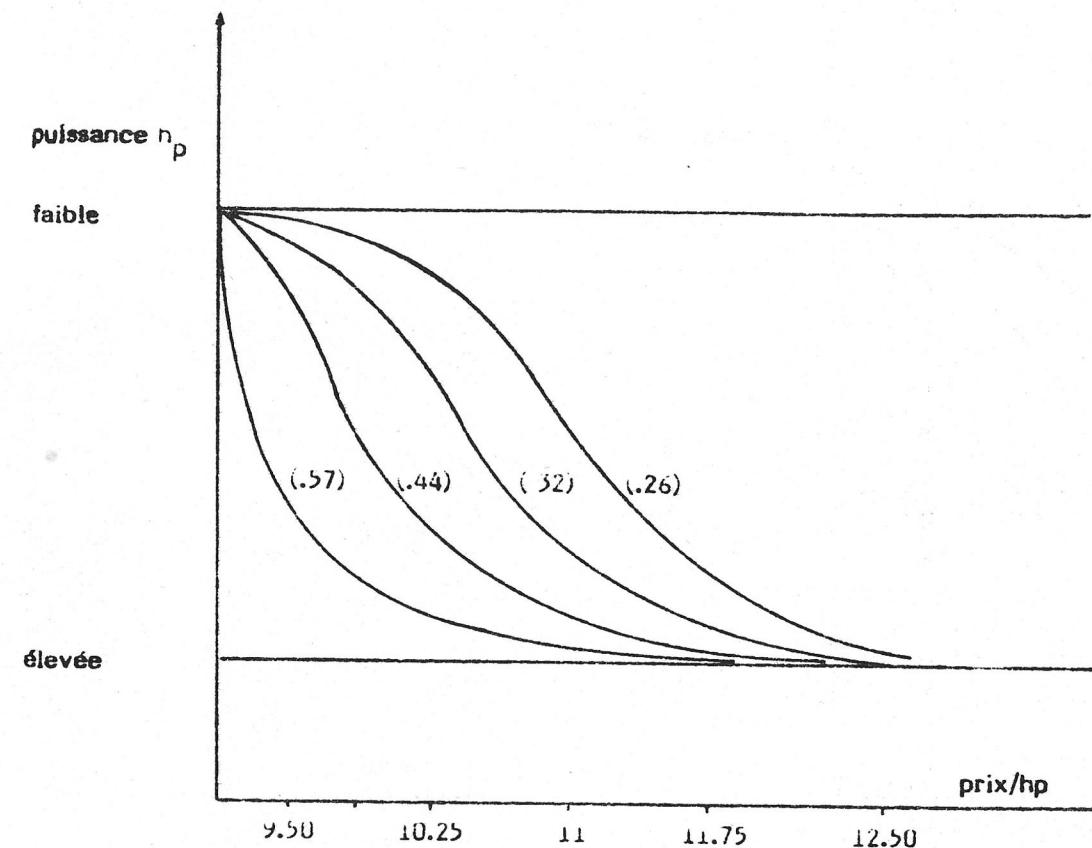


Figure 5

Courbes d'iso-acceptation du marché



L'examen de la figure 5, présentant l'ensemble des compromis possibles entre la puissance et le prix offerts, illustre un autre phénomène intéressant : l'existence d'un double seuil d'acceptation au niveau de la caractéristique puissance. Il permet également d'identifier des taux de substitution puissance/prix variant substantiellement suivant que le produit envisagé est soit de puissance très faible ou très élevée soit se situe dans une zone intermédiaire.

L'intérêt de la méthode DESIGNOR réside dans la faculté de pouvoir mener ce type d'analyse, alors que le nouveau produit n'est pas encore entièrement développé, en envisageant conjointement l'ensemble des caractéristiques qui le définissent. Cette analyse menée en parallèle avec celle des coûts de production permet de tendre vers l'"optimum" dans la conception du produit, comme l'illustre la figure 6.

Dans le cas présent, il est intéressant de comparer cette stratégie de "produit unique" à celle qui consisterait à "optimiser" la conception du produit dans chacun des deux micro-segments identifiés sur la base de l'homogénéité des DSA. Les résultats de cette analyse sont présentés dans la figure 7. Ils ont été obtenus en faisant l'hypothèse que l'entreprise développant le produit ne pourrait pas justifier auprès de ses clients plusieurs prix et durées de garantie différents.

L'accroissement du profit prévisionnel fait apparaître clairement que dans ce cas spécifique, une stratégie de différenciation consistant à développer une gamme de deux produits de puissance différente est justifiée. Un tel résultat - essentiel dans le choix d'une stratégie d'innovation - aurait-il pu être établi sans l'aide de la procédure utilisée à cette fin ?

#### 4 - Discussion

L'être humain, qu'il soit manager ou non, ne dispose - fort heureusement peut-être - que d'une capacité limitée de traitement de l'information. Devant la complexité croissante et l'ampleur des risques affectant les décisions qu'il est amené à prendre, il apparaît très souvent démunî.

Figure 6  
Optimisation dans la conception du produit

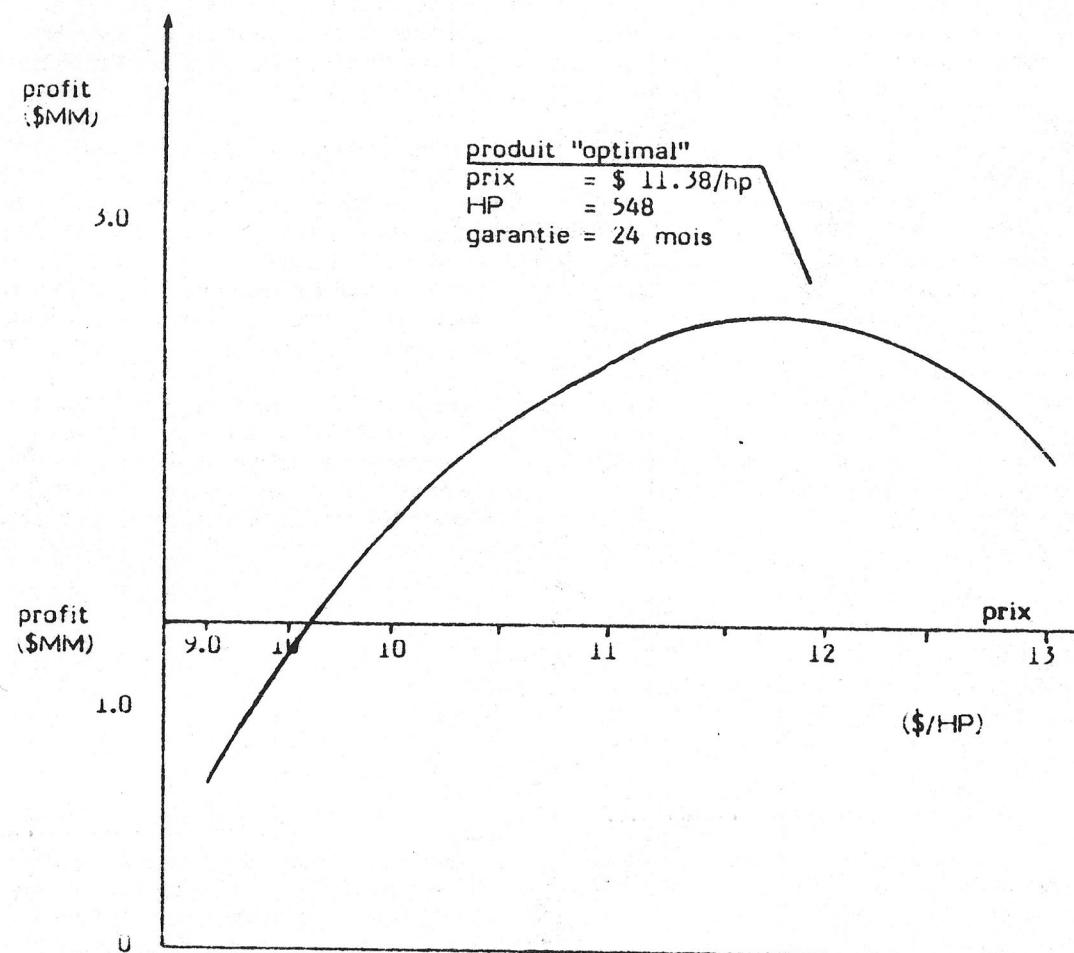


Figure 7  
Comparaison des deux stratégies d'innovation

	stratégie 1		stratégie 2	
		produit 1		produit 2
HP	548	HP	557	964
prix/HP	11.98	prix/HP	11.98	11.98
garantie	24	garantie	24	24
profit prévisionnel	\$ 2,61 MM		\$ 3.84 MM	

L'innovation stratégique dans les marchés industriels est non seulement nécessaire mais vitale. Elle seule semble en mesure d'assurer la croissance des entreprises qui ont de plus en plus à faire face à une concurrence internationale agressive. Mais les risques sont élevés. Les responsables de produits industriels nouveaux savent que les statistiques sont contre eux ! S'ils parviennent à mieux percevoir les exigences du marché et à les intégrer dans les produits dont ils ont la responsabilité, ils pourront mieux maîtriser l'incertitude. Globalement, au niveau des nations industrialisées, des économies substantielles pourront être réalisées.

Les systèmes d'aide à la décision, dont la méthode DESIGNOR présentée, n'ont d'autre objet que de :

- maximiser la créativité des responsables du développement de produits industriels en leur fournissant une information nouvelle et précise sur les compromis possibles dans leur conception, tels qu'ils ressortent d'une analyse quantitative des spécifications d'achat des entreprises appartenant au marché cible
- et de minimiser les risques de commercialisation en éliminant d'emblée les produits dont le potentiel n'est pas jugé suffisant ou en améliorant ceux qui peuvent encore l'être.

L'utilisation de telles méthodes formalisées conduit, comme le suggèrent les études empiriques auxquelles nous nous sommes référés plus haut, à une réduction substantielle des risques dans la commercialisation des produits industriels nouveaux. En fournissant au responsable une information précise sur la dynamique de l'acceptation du marché, elles enrichissent la base d'informations sur laquelle se fondera sa décision finale. Réduire les risques, mais pas les éliminer. Les systèmes d'aide à la décision ne sont pas encore - et nous doutons qu'ils le deviennent jamais - des systèmes de décision.

## La méthodologie DESIGNOR

## 1 - Le modèle

Soit  $X_s$  l'ensemble des dimensions de spécification des achats "DSA" utilisées par les entreprises appartenant au micro-segment "s", identifié par analyse de classification.

Le modèle d'acceptation a la forme analytique :

$$(1) \quad P_s(\underline{y}) = \alpha_0 \prod_{i=1}^I [p_{si}(y_i)]^{\alpha_i}$$

où

- $P_s(\underline{y})$  = taux global d'acceptation pour un produit défini par le vecteur de caractéristiques  $\underline{y}$  à l'intérieur du segment "s"
- $p_{si}(y_i)$  = taux partiel d'acceptation de la caractéristique  $y_i$  à l'intérieur du segment "s"
- $\alpha_i : i=1 \dots I$  = paramètres à estimer.

Le taux partiel d'acceptation  $p_{si}(y_i)$  est une fonction de la caractéristique spécifique du produit nouveau  $y_i$ . La forme analytique de cette fonction varie cependant suivant la nature de la DSA étudiée. Ainsi,

- pour une DSA de type "limite" :

$$p_{si}(y_i) = \int_0^{y_i} f_{X_{si}}(x) dx$$

- maximum

$$p_{si}(y_i) = \int_{y_i}^{\infty} f_{X_{si}}(x) dx$$

où :

$f_{X_{si}}$  (x) est la distribution empirique des spécifications d'achat enregistrées dans le segment "s" sur la DSA(i)

- pour une DSA de type "intervalle"

Soit  $x$  la borne inférieure de l'intervalle acceptable et  $r$  la "taille" de l'intervalle acceptable.

$$p_{si}(y_i) = \text{Prob}(x_i < y_i < x_i + r_i)$$

$$\begin{aligned} &= \int_0^{y_i} \int_{y_i-x_i}^{\infty} f_{X_{si}, R_{si}}[x, r] dx dr \\ &= \int_0^{y_i} f_{X_{si}}(x) [1 - F_{R_{si}}(y_i - x)] dx \end{aligned}$$

Si  $X_{si}$  et  $R_{si}$  sont statistiquement indépendants

- pour une DSA de type "discret"

$$p_{si}(y_i) = \pi_s(y_i) = \text{pourcentage des entreprises dans le segment "s" exigeant la caractéristique } y_i$$

## 2 - Estimation des paramètres

Le modèle (1) d'acceptation globale au niveau du micro-segment "s" peut être réexprimé :

$$\ln [P_s(\underline{y})] = \ln (\alpha_0) + \sum_{i=1}^I \alpha_i \ln [p_{si}(y_i)]$$

dont les paramètres peuvent être estimés par la méthode des moindres

carrés pondérés (WLS) où les poids reflètent l'accroissement dans la variance de  $P_s(\underline{y})$  quand le taux global d'acceptation est proche de 0 ou 1.

Les observations nécessaires à la calibration du modèle sont obtenues par simulation :

- Dans une première étape, on génère un nombre élevé ( $\pm 300$  suivant la taille de l'échantillon) de vecteurs de caractéristiques  $\underline{y}_r$  à partir de la distribution empirique jointe des spécifications d'achat recueillies.
- Dans une seconde étape, pour chaque vecteur  $\underline{y}_r$ , un programme de tri calcule le taux global d'acceptation empirique correspondant  $P(\underline{y}_r)$  ainsi que les taux partiels d'acceptation  $p(\underline{y}_{ri})$ :  $i=1 \dots I$ .

$$\begin{aligned} & \text{maximiser } \Pi(\underline{y}) \\ & \text{sujet à } \begin{cases} H(\underline{y}) = 0 \\ G(\underline{y}) \leq 0 \end{cases} & \text{contraintes de développement propres à la firme} \\ & \quad \underline{y} \in \Omega & \text{contraintes de non négativité.} \end{aligned}$$

Pour une discussion plus détaillée des aspects analytiques de la méthode, le lecteur trouvera utile de se référer à Choffray et Lilien, 1979.

### 3 - Optimisation

Soit

$C(\underline{y})$  = le coût unitaire de production du produit  $\underline{y}$

$M_s$  = taille du micro segment "s"

$d$  = prix unitaire

$\Pi(\underline{y})$  = profit prévisionnel du produit  $\underline{y}$

Nous obtenons :

$$\Pi(\underline{y}) = M_s P_s(\underline{y}) [d - C(\underline{y})]$$

La programmation mathématique permet de maximiser cette fonction de profit par rapport au vecteur de caractéristiques  $(\underline{y})$  du produit et l'ensemble des contraintes de développement de l'entreprise. Le problème s'énonce :

## Bibliographie

- Booz, Allen et Hamilton, Management of New Products, 1971
- Choffray, J.M. et G.L. Lilien, Differences in Perceptions and Evaluation Criteria Among Groups Influencing Industrial Buying Decision, in J.C. Maloney et B. Silverman, Attitude Research Plays for High Stakes, Chicago, American Marketing Association, 1979
- Choffray, J.M. et G.L. Lilien, A Model Based Methodology for Assessing Market Response for a New Industrial Product, in J. Sheth, Research in Marketing, New York, J.A.I. Press Inc, 1980 (a)
- Choffray, J.M. et G.L. Lilien, Market Planning for New Industrial Products, New York, John Wiley, 1980 (b)
- Choffray, J.M. et J. Akoka, La naissance d'un produit nouveau, Revue Française de Gestion, mars-avril 1980
- Choffray, J.M. et G.L. Lilien, DESIGNOR, Decision Support for Industrial Product Design, MIT Sloan School, Working Paper, novembre 1979
- de Simone, D.V., Technological Innovation : Its Environment and Management, Washington, D.C., U.S. Department of Commerce, 1967
- Hopkins, D.S., New-Product Winners and Losers, Report n° 773, The Conference Board, 1979
- McDonald, P.R. et J.O. Eastlack, Jr., Top Management Involvement with New Products, Business Horizons, vol. 14, n° 6, décembre 1971, pp. 23-31
- Mahajan, V. et E. Muller, Innovation Diffusion and New Product Growth Models in Marketing, Journal of Marketing, Fall, 1979
- Mansfield, E. et S. Wagner, Organizational and Strategic Factors Associated with Probabilities of Success in Industrial R & D, The Journal of Business, 48, avril 1975, pp. 179-188
- Office of Economic and Cultural Development : Third Ministerial Meeting on Science, Gaps in Technology : Scientific Instruments, Paris, 1968
- Pessemier, E., Product Management : Strategy and Organization, New

York, John Wiley, 1977

- Rink, D. et J. Swan, Product Life Cycle Research, A Literature Review, Journal of Business Research, 7, 1979
- Robinson, P.J. et C.W. Faris, Industrial Buying and Creative Marketing, Boston, Allyn et Bacon, 1967
- Rogers, E.M., New Product Adoption and Diffusion, Journal of Consumer Research, 2, March 1976, pp. 290-301
- Sheth, J.N., A model of Industrial Buyer Behavior, Journal of Marketing, 37, octobre 1973, pp. 50-56
- Terleckyj, N.E. et H. Halper, Research and Development : Its Growth and Composition, New York, National Industrial Conference Board, 1963
- Urban, G.L. et J.R. Hauser, Design and Marketing of New Products, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1980
- Von Hippel, E.A., Successful Industrial Products from Customer Ideas, Journal of Marketing, vol. 42, n° 1, janvier 1978, pp. 39-49
- Webster, F.E. Jr et Y. Wind, Organization Buying Behavior, New York, Prentice Hall, 1972