

Modèles et systèmes d'aide à la décision

Michel Calciu

Les modèles d'aide à la décision

Modèles premières définitions et leur présence

Les modèles sont des représentations simplifiées de la réalité. On peut dire que nous percevons la réalité à travers des modèles, que nous nous construisons mentalement.

"Nous ne raisonnons que sur des modèles" (Paul Valéry) et "Nous ne communiquons que par des modèles" (G. Bateson). Pour Marx cette capacité de construire mentalement des modèles est propre à l'intelligence humaine[1]. Les modèles sont des représentations stylisées de la réalité qui sont plus faciles à manipuler et explorer pour un but précis que la réalité elle-même (Rangaswamy, 1993).

Systèmes d'aide à la décision

Les systèmes d'aide à la décision (SAD) sont "des systèmes interactifs basés sur ordinateur qui aident les décideurs à utiliser des données et des modèles pour résoudre des problèmes non structurés[2]" (Gorry et Scott Morton, 1971).

Modèles et types de recherche

H. Simon (1994) distingue deux types d'études non mutuellement exclusives dans la science marketing[3] : les modèles de recherche de la vérité et les modèles d'aide à la décision. Les premiers s'apparentent à la recherche positive. Ils cherchent à trouver les vraies valeurs, et de manière idéale, on espère détecter une relation généralisable, quelque chose comme une loi de la nature. Dans cette catégorie on peut compter les modèles de mesure, les modèles comportementaux et les modèles théoriques. Ces modèles sont en général à la recherche d'une vérité à partir de données empiriques ou de raisonnements théoriques. Les modèles d'aide à la décision (recherche

normative), par contre, sont censés aider les managers à prendre des décisions concrètes. Ils focalisent sur des cas et circonstances précises. La généralisation n'est pas une préoccupation prioritaire.

Appartenance des modèles d'aide à la décision

"Un grand nombre de théoriciens (Bagozzi, 1974 ; Hunt 1976, 1983) associent la technologie[4] marketing au champ normatif et la distinguent de la science[5] marketing définie comme science comportementale qui cherche à expliquer les relations d'échange." (Salerno, 1997 p.8).

Il y a ici une différence importante qui place les modèles d'aide à la décision dans la sphère "technologique", constructiviste proche des sciences de l'artificielle et de la modélisation systémique[6] en les distinguant de la sphère "scientifique"[7], positiviste proche de la modélisation analytique[8].

Définition des MAD

Les MAD s'appuient sur les progrès dans la théorie, les données et la méthodologie pour "assister les utilisateurs (managers ou leurs intermédiaires) transformer les données objectives ou subjectives dans des représentations actionnables. Ils formalisent les conceptualisations implicites des managers pour permettre une évaluation plus systématique des options décisionnelles et de leurs conséquences potentielles" (Rangaswamy, 1993, p.735). Ce sont des artefacts, des constructions artificielles qui aident les managers à utiliser les données pour actualiser leur propre modèle subjectif du comportement du marché.

Délimitation des modèles d'ordinateur intelligents

Les MAD sont une "description mathématique du mode de fonctionnement de quelque chose" (Little, 1979). Ils formalisent, en englobant de l'intelligence humaine dans un enchaînement d'opérations de traitement et calcul (non - intelligentes), à opérer sur des données pour aider la résolution d'un problème de décision. Ils se distinguent des "modèles d'ordinateur intelligents" (Curry et Moutinho, 1994) qui utilisent l'intelligence inculquée dans la machine (intelligence artificielle, réseaux de neurones etc.) pour offrir des aides à la décision.

MAD et l'ajustement à la réalité

Les MAD intègrent en général des modèles de mesure. Ces modèles mesurent la demande pour un produit en fonction de différentes variables indépendantes. La demande ici est interprétée comme ayant un sens large.

Les variables indépendantes sont d'habitude des variables de mix marketing

(celles que la firme peut contrôler) mais aussi des variables indiquant la saisonnalité, les caractéristiques des consommateurs et les actions des concurrents.

Après avoir été spécifiées, les fonctions de demande sont ajustées pour mesurer les paramètres de la fonction.

Il y a une grande diversité de méthodes pour calibrer des fonctions de demande, elles s'appuient sur le jugement, des techniques économétriques, l'expérimentation, la simulation etc.

Les progrès au niveau des modèles de mesure dépendent des progrès dans les données (panels scannerisés) et dans les méthodes d'ajustement (Lilien, Kotler, Moorthy, 1992).

Evolutions des modèles de mesure

"Durant les années quatre-vingt, les approches intégratives reliant de manière explicite les données à des construits ou à des normes théoriques se sont largement répandues. Ce qu'avant étaient des expéditions plutôt aveugles à la recherche de faits ou des formalisations numériques mimant ou soutenant l'expertise managériale tendent maintenant à devenir des explorations systématisées du monde réel menées par la théorie." (Bultez, 1994)

A part les modèles de mesure "explicite" tels que les modèles économétriques[9], il y a eu récemment en marketing une progression importante de ce qu'on pourrait appeler des méthodes de mesure "implicite" réunies sous le nom générique de "data mining" qui utilisent les réseaux de neurones, les modèles génétiques et autres heuristiques qui intègrent aux ordinateurs des mécanismes d'apprentissage inspirés, pour certains, de la biologie.

Délimitation des modèles théoriques

Les MAD diffèrent des modèles théoriques. Les MAD cherchent à donner du réalisme à la formalisation mathématique de la situation à laquelle ils veulent apporter une solution. Ils se distinguent des modèles théoriques qui cherchent à capter uniquement l'essence de la situation aux dépens de la fidélité des détails.

Les modèles théoriques servent à construire et vérifier la cohérence logique des théories.

Une fois construit, le modèle est utilisé par son constructeur pour analyser les implications logiques du phénomène analysé. En comparant les implications d'un modèle avec celles d'un autre et en enregistrant les différences entre les différentes présomptions, on peut développer une théorie sur le phénomène en

question.

Utilité des modèles théoriques

Un des objectifs prioritaires de la modélisation théorique est la pédagogie. Elle nous montre comment le monde réel fonctionne en se basant souvent sur des expérimentations théoriques ayant validité interne. Pour l'aide à la décision, elle met en évidence des résultats robustes qui sont indépendants des caractéristiques inobservables de l'environnement de prise des décisions. Elle peut également guider les politiques managériales et servir de base dans la construction de modèles et systèmes d'aide à la décision qui en adaptant la théorie à un cadre spécifique peuvent générer des prescriptions quantitatives. Pour une discussion du sujet voir Morthy (1993).

De la théorie à l'ingénierie

Pour conclure, on pourrait dire que la modélisation théorique et la recherche comportementale (béhavioriste) construisent la théorie du marketing et la modélisation d'aide à la décision développe l'ingénierie du marketing. Notre recherche s'intéresse davantage à la modélisation d'aide à la décision.

Exemples de modèles

Parmi les modèles les plus connus et fréquemment utilisés en marketing, on trouve les modèles économétriques, les modèles de diffusion, l'analyse conjointe, les méthodes d'analyse factorielle et les analyses de similarité (MDS), le calcul décisionnel. Leur pertinence pour la pratique diffère[10].

Les systèmes d'aide à la décision (SAD)

Introduction

Les modèles d'aide à la décision deviennent opérationnels à travers les systèmes d'aide à la décision. Les Systèmes d'Aide à la Décision (SAD) sont de plus en plus disponibles pour assister des managers en marketing dans leur processus de décision (Little 1979, Sprague 1980).

D'après Evrard, Pras et Roux (1993) le système d'aide à la décision est un ensemble cohérent de moyens destinés à assister le décideur dans la résolution d'un problème spécifique de gestion.

Définition des SAD

Little (1979, p.11) définit les systèmes d'aide à la décision en marketing comme une collection coordonnée de données, systèmes, outils et techniques avec soutien software (logiciel) et hardware avec lequel une organisation collectionne et interprète l'information relevante du marché et de l'environnement et la transforme dans une base pour l'action marketing.

Un cadre d'analyse de SAD

En marketing le cadre d'analyse des systèmes d'aide à la décision le plus récent et le plus complet a été proposé par Wierenga et van Bruggen (1997). Ils classent les huit catégories de systèmes d'aide managérial en marketing (SAMM) identifiées, dans l'ordre chronologique de leur apparition. A cet ordre, qui correspond en gros au degré de structuration des problèmes que ces systèmes arrivent à résoudre, ils associent quatre "modes de résolution de problèmes marketing" (MRPM) adoptés par les managers en fonction de leur personnalité, les caractéristiques du problème et de l'environnement de décision (Figure 3). Il s'agit des modes optimisant, raisonnant, analogue et créatif.

Figure 1. - Intégration des modes de résolution des problèmes par les managers (MRPM) avec les systèmes d'aide aux managers en marketing (SAMM) ; (Source: Wierenga et Van Bruggen, 1997)

Propriétés du cadre et modes de résolution de problèmes (MRPM)

Ce cadre a le mérite d'essayer d'étendre la perspective de la prise des décisions marketing du mode analytico/explicatif qui caractérise la pensée scientifique au mode associatif/créatif[11] plus proche du raisonnement naturel, qui est probablement le mode de résolution des problèmes que les managers adoptent le plus souvent.

Le mode optimisant et dans une moindre mesure le mode raisonnant appartiennent au système analytico/explicatif, tandis que les modes analogue et créatif se soumettent au système de raisonnement associatif.

Le mode optimisant

Le modèle cognitif du manager marketing utilisant le mode optimisant est celui

d'un scientifique ou ingénieur qui a une vision claire du mode de fonctionnement des processus. Il est représenté par un modèle mathématique objectif, qui donne une description valide des relations entre les variables relevantes de manière quantitative. Le décideur cherche les valeurs des variables décisionnelles qui maximisent les valeurs des variables objectif du problème analysé. Les valeurs optimales des variables décisionnelles sont déterminées dans le "monde du modèle" et sont ultérieurement traduites pour le "monde réel".

Le mode raisonnant

En l'absence d'un modèle objectif le décideur marketing adopte le "mode raisonnant". C'est un "raisonnement basé-modèle" (Johnson-Laird 1989). Il s'appuie sur des modèles mentaux[12]. Les modèles mentaux tendent à être qualitatifs, subjectifs et incomplets. Ils peuvent être en discordance avec la réalité[13]. Un modèle mental est composé des variables considérées relevantes et de la relation de cause à effet supposée entre ces variables. Il aide le décideur à diagnostiquer et résoudre un problème spécifique.

Ces modèles mentaux forment la base du raisonnement des managers vis-à-vis d'un problème car si un monde systématique subjacent aux phénomènes marketing existe vraiment, il n'a été exploré et cartographié que partiellement.

Le mode analogue

Quand confrontée à un problème, une personne est naturellement inclinée à faire valoir l'expérience gagnée par la résolution de problèmes similaires en adoptant le mode "analogue".

L'analogie est considérée comme un mécanisme fondamental de la compréhension et résolution des problèmes. "Le fait de trouver des analogies est au cœur de l'intelligence" (Hofstadter 1995, p. 63). Les enfants appliquent automatiquement la pensée analogique et on peut trouver des éléments d'une telle pensée même chez les singes et chimpanzés" (Holyak et Thagard 1995).

Le raisonnement analogique ou "basé sur cas" implique que ce sont les instances originales, concrètes qui sont utilisées pour raisonner plutôt que les abstractions qui sont basées sur ces instances.

Le raisonnement basé sur cas excelle comme approche dans des "domaines de théorie faible", domaine où les phénomènes ne sont pas assez bien compris pour permettre de déterminer la causalité de manière non ambiguë (Kolodner, 1993). Une grande partie de la résolution de problèmes en marketing suit probablement la voie analogique, car les managers ne disposent ni d'une théorie marketing suffisante ni de règles généralisées, déduites de l'expérience pour adopter un modèle mental.

Il y a une transition en double sens entre le mode analogue et le mode raisonnant[14].

Le mode créatif

Créer signifie littéralement donner vie ou former à partir de rien. Pour Ackoff et Vergara (1981, p. 8) "c'est la capacité de transgresser les contraintes imposées par la coutume et la tradition afin de trouver des nouvelles solutions à des problèmes". La créativité suppose une pensée divergente et la capacité de découvrir des problèmes.

Pensée divergente[15] signifie penser avec un esprit ouvert, élargir les possibilités de décision et l'espace des solutions. Elle est opposée à la "pensée convergente" qui signifie évaluation et filtrage des possibilités existantes (Chung 1987). Mais la pensée divergente n'est pas une condition suffisante pour expliquer la créativité. La capacité de trouver le problème ou de saisir des écarts est aussi important (Kabanoff et Rossiter 1994). Un élément important de créativité est la capacité de faire des connexions, trouver des nouvelles idées par associations d'idées existantes.

Les Systèmes d'aide aux Managers en Marketing (SAMM) une périodisation

Aux quatre modes de résolution des problèmes que peuvent adopter les managers en marketing s'accordent dans la vision proposée par Wierenga et van Bruggen (1997) dix types de systèmes d'aide (SAMM) :

Les modèles marketing

Les modèles marketing marquent le début de l'utilisation des ordinateurs pour la prise des décisions marketing (Bass, Buzzel et Greene et al. 1961; Buzzel 1964; Frank, Kuehn et Massy, 1962). Les travaux du début des années 60 ont ouvert une tradition de modélisation marketing qui continue jusqu'à nos jours (Lilien, Kotler, Moorthy, 1992). Mis à part leur contribution à la prise des décisions, les travaux de construction de modèles marketing ont eu un rôle important dans le développement de la discipline du marketing.

Dans cette approche, on développe d'abord la représentation mathématique du phénomène marketing relevant, c'est à dire le modèle marketing. Ce modèle est paramétré ou calibré en utilisant une méthode d'estimation statistique. Des valeurs optimum sont dérivées par des techniques comme le calcul différentiel ou par des techniques de recherche opérationnelle (programmation linéaire ou

non linéaire) et simulation (Lilien, Kotler, Moorthy 1992, p.8). Des capacités analytiques issues des recherches opérationnelles ou de l'économétrie sont nécessaires.

Sont représentatifs pour cette approche, les modèles MEDIAC (Little et Lodish, 1969) pour le media planning et SH.A.R.P (Bultez et Naert 1988) pour l'affectation de l'espace de présentation en grande surface.

Les systèmes d'information marketing (SIM)

Les systèmes d'information marketing (SIM) sont apparus dans la deuxième moitié des années 60, quand le concept de système d'information en management a été appliqué en marketing (Amstutz 1969, Kotler 1966). Les premiers SIM étaient plutôt une combinaison de données marketing et système de stockage et extraction de données. Ultérieurement, ce sont rajoutées des procédures statistiques (capacités analytiques). Même si la littérature académique leur accorde une attention limitée, dans les entreprises, ils sont plus présents que les modèles. Beaucoup de SAMM dans les entreprises sont en fait des SIM.

Les systèmes d'aide à la décision (SAD)

Apparu dans les années 70, le concept de systèmes d'aide à la décision (SAD) a été repris dans la littérature du management (Keen et Scott Morton 1978 ; Sprague et Carlson 1982). Ils proposent une approche plus pratique et flexible des problèmes à résoudre, comparativement aux modèles de recherche opérationnelle. Les tâches qu'ils traitent sont demi structurées et ils cherchent à aider et non pas à remplacer le jugement des managers. Leur objectif vise davantage à croître l'efficacité de la prise des décisions plutôt que son efficience.

Little (1979, p. 9) définit le SAD comme "une collection coordonnée de données, modèles, outils analytiques et puissance de calcul à l'aide de laquelle une organisation collecte l'information de l'environnement et la transforme dans une base pour l'action." Un SADM permet aux managers marketing de modéliser les phénomènes marketing conformément à leurs propres idées (modèles mentaux).

Le SADM est conçu pour répondre à des questions de type "what if".

Des exemples de SADM sont : le système ADBUDG (Little 1970), qui prédit les parts de marché pour un budget de publicité, et ASSESSOR (Silk et Urban 1978), qui prédit la part de marché d'un produit nouveau à partir de ses attributs et de la campagne d'introduction.

Les systèmes experts marketing (SEM)

Les systèmes experts marketing (SEM) focalisent sur la connaissance marketing.

Ils sont issus du domaine de l'intelligence artificielle vers la fin des années 1970 (Feigenbaum, McCorduck, et Nil 1988 ; Harmon et King 1985). Leur objectif est de capter la connaissance, en provenance d'experts dans un domaine spécifique, et de la rendre disponible à travers un programme informatique de résolution de problèmes dans ce domaine. Ils tentent de répliquer les niveaux de performance des experts humains dans un modèle informatique (Rangaswamy 1993).

Les connaissances sont représentées sous forme de règles de type "si alors"

En marketing, les premiers SEMs sont apparus à la fin des années 1980 (Burke et al. 1990; Gaul et Both 1990 ; McCann et Gallagher 1990 ; Rangaswamy et al. 1989). Wierenga (1990) avait identifié à l'époque plus d'une vingtaine de SEMs.

Un exemple représentatif de SEM est Dealmaker (McCann et Gallagher, 1990), qui contient des connaissances collectées de distributeurs dans le domaine de l'épicerie et de la pharmacie et peut prédire l'impact d'une offre commerciale. ADCAD (Burke et al. 1990), est un autre exemple qui donne des conseils pour la conception et l'exécution du message publicitaire.

Les systèmes à base de connaissance en marketing (SBCM)

Les systèmes à base de connaissance en marketing (SBCM) se réfèrent à une catégorie plus large que les SEM. La source des connaissances ne se résume pas uniquement aux experts. Elle fait aussi appel aux livres, cas, etc. La représentation des connaissances est plus riche et n'est pas limitée uniquement aux règles.

Une approche fertile est la représentation des connaissances sous forme de "réseaux de concepts". Elle fait une analogie directe avec la manière dans laquelle les êtres humains stockent l'information dans leur mémoire à long-terme (Dutta 1993 ; Luger et Stubblefield 1993). Les réseaux sémantiques et les hiérarchies basées sur des frames, sont des exemples de cette méthode de représentation des connaissances structurée. La similarité de la modélisation structurée des connaissances avec la manière dans laquelle les êtres humains opèrent avec des concepts dans leur esprit rend facile la représentation des modèles mentaux des managers dans les SBCM et leur utilisation pour le "raisonnement basé modèle". Pour Rangaswamy, les systèmes à base de connaissances sont des "modèles de décision qui utilisent les méthodes de l'intelligence artificielle " (Rangaswamy 1993, p. 750)

Les Systèmes de raisonnement à base de cas en Marketing (MCBRs)

Les Systèmes de raisonnement à base de cas en Marketing (MCBRs) se basent sur le fait que le raisonnement analogue correspond à une manière naturelle d'aborder les problèmes. Ils cherchent à renforcer le "pouvoir analogique" du décideur en l'aidant à se souvenir et de retrouver les cas pertinents.

Chaque cas rencontré et retenu, pour l'intérêt qu'il présente. Il est enregistré avec les données pertinentes sous forme d'un "amalgame" cohérent. Il s'agit d'un stockage de connaissances en "forme brute", qui est à distinguer du stockage en "forme compilé", comme par exemple les règles déduites par un expert à partir d'expériences précédentes (Riesbeck et Schank, 1989).

Ces systèmes utilisent des index, des algorithmes de recherche et extraction pour trouver les bons cas et des procédures pour comparer (voir ajuster), adapter et transformer des cas (Kolodner 1993)

Des exemples sont : ADDUCE (Burke 1991), qui infère la manière dans laquelle les clients réagiront face une nouvelle publicité, en cherchant dans les événements publicitaires passés et un système qui prédit les ventes promotionnelles pour une promotion donnée basée sur des cas passés analogues, extraits d'une base de cas (McIntyre, Achabal et Miller, 1993)

Le système qu'on a proposé (Calciu et Benavent, 1994) et qui est présenté au chapitre qui porte sur la modélisation de la réponse en Marketing, offre une méthodologie souple d'estimation des taux de réponse à des opérations promotionnelles, en cherchant parmi les courbes de réponse des actions passées et parmi des situations analogues.

Les réseaux de neurones Marketing (RNM)

Les réseaux de neurones Marketing (RNM) sont l'application d'une technologie qui s'est imposé dans la science cognitive/IA pendant la dernière décennie et demi (Dutta 1993 ; Haberlandt 1994 ; Johnson-Laird 1988 ; Luger et Stubblefield 1993 ; Rumelhart, McClelland, et PDP Research Group 1986).

Les réseaux neuronaux sont utilisés pour modéliser la manière dans laquelle l'être humain attache du sens à un ensemble de stimuli qu'il réceptionne ou autrement dit comment les gens reconnaissent des motifs (patterns) à partir de signaux. Ils sont plus aptes pour la prédiction que pour l'explication.

La technologie a été utilisée pour prédire les audiences à la télévision (Fitzsimons, Khabaza, et Shearer 1993), pour la segmentation du marché (Mazanec 1993), et pour le marketing des bases de données (Zahavi et Levin 1995).

Des programmes de stimulation de la créativité Marketing (PSCM)

Des programmes de stimulation de la créativité Marketing (PSCM) sont sensés stimuler et renforcer la créativité du décideur marketing.

Pour l'instant il semble qu'il existe un seul système marketing qui a un "module de créativité": La plus récente version du système CAAS de design publicitaire développé par Kroeber-Riel (1993) fait une recherche créative de motifs picturaux pour la publicité émotionnelle.

Cette classification des systèmes d'aide aux managers en marketing est utilitariste et ne doit pas être considérée comme immuable. Les modèles marketing et les SIM peuvent être vus comme des cas particuliers des SADM. D'autre part les SEM, RNM et les SRCM peuvent apparaître comme des sous-catégories des SBCM.

Une classification condensée

Ainsi on arrive en gros à deux catégories de base, les systèmes d'aide à la décision SADM et les SBCM, qui sont proches des systèmes intelligents à base de modèles (SIBM) et respectivement des systèmes intelligents à base d'heuristiques (SIBH), deux catégories suggérées par Choffray (1992).

Une comparaison des SIBH avec les Systèmes Intelligents à Base de Modèles (SIBM), qui font l'objet de notre démarche et qu'on préfère appeler SAD, est faite par Choffray dans Evrard, Pras et Roux (1993) et résumée dans le tableau suivant :

Tableau 1. - Comparaison entre les systèmes à base de modèles et à base d'heuristiques

Source: J-M.Choffray dans Evrard, Pras et Roux (1993)

L'intelligence des SAD

En ce qui concerne l'intelligence d'un SAD, qui s'exprime par l'autonomie fournie dans le recueil, l'analyse et l'interprétation des données et dans l'assistance fournie à l'utilisateur, on considère qu'elle n'est pas une condition "sine qua non". L'intelligence (machine) est plutôt une caractéristique des systèmes experts. Dans les SAD, l'intelligence se trouve surtout dans les

modèles qui formalisent et enchaînent des traitements de données (non-intelligents) et plus rarement dans l'assistance qu'ils fournissent à l'utilisateur.

Vu ainsi, la majorité des SAD qu'on présente ici ne sont pas "intelligents"[16]. Pour les managers les SAD contribuent à la réduction des risques par l'intégration d'une grande masse d'informations, à l'accroissement de la créativité par la facilité d'analyser rapidement et systématiquement et à l'apprentissage par des possibilités de transfert, accumulation et d'enrichissement des décisions.

Contribution à l'intelligence organisationnelle

Dans l'entreprise ils contribuent à la formalisation des connaissances et au développement de l'intelligence organisationnelle en lui fournissant les moyens pour comprendre, anticiper et s'adapter.

En général, ils s'inscrivent dans leurs systèmes d'information. La banalisation des technologies et l'accès aux mêmes ressources pour les entreprises font croître l'importance stratégique des systèmes d'information.

Dans ces conditions, il devient essentiel d'acquérir, interpréter, enrichir, valider, formaliser, exploiter et diffuser au sein de l'entreprise, les connaissances qui régissent ces activités et conditionnent son succès.

Pyramide inversée de l'information

Il est bien connu que les données traitées deviennent de l'information. L'information intégrée dans la mémoire individuelle ou dans celle des organisations constitue de la connaissance. Dans une entreprise, les connaissances existent sous forme descriptive, formalisée ou opérationnelle qui sont aussi des étapes que les connaissances peuvent parcourir. Choffray (1992) suggère une structure de pyramide inversée pour montrer que dans les entreprises les connaissances descriptives sont les plus fréquentes et qu'une partie est formalisée et que très peu de connaissances sont opérationnelles. Cela montre que, pour la modélisation et les systèmes d'aide à la décision, les opportunités sont nombreuses et les perspectives sont favorables.