

Modélisation de l'approche cognitive du processus de décision assisté par un DSS : application de la méthode des équations structurelles à la prédiction de la performance décisionnelle

Serge BAILE

Professeur à l'Université, Vice-Président de l'AIM, Groupe de Recherche "GDO&SI",
Université de Toulouse I, ESUG-Toulouse I & MS-MISI, Groupe ESCT

1. INTRODUCTION

La perspective de "l'évaluation de l'effort cognitif" nécessaire aux utilisateurs pour utiliser avec succès les DSS s'impose, dès le début des années 80, comme une alternative (Payne, 1982 ; Jonhson et Payne, 1985 ; Payne et al., 1988 ; Stone et Schkade, 1991 ; Todd et Benbasat, 1992) pour étudier leur performance. Cette perspective offre une approche béhavioriste qui a pour but de pallier les résultats équivoques des travaux, conséquents aux différences de tâches et de conditions expérimentales (Boland et al., 1994 ; Lucas et al., 1990 ; Simon, 1997). Le cadre de travail proposé est centré sur le postulat qu'il est important de connaître le bénéfice réel des DSS en tentant, d'une part, de comprendre quelles sont les charges cognitives qui

limitent leur utilisation, et, d'autre part, d'appréhender plus généralement, lors de leur mise en œuvre, le processus de transformation des efforts consentis par l'utilisateur, en qualité décisionnelle visée (Stone et Schkade, 1991 ; Bettman et al., 1990 ; Jarvenpaa, 1989 ; Johnson et al., 1988). Ce cadre est à l'origine de nombreux travaux qui ont contribué à développer deux approches cognitives distinctes, mais complémentaires, des systèmes d'aide à la décision individuels, puis de groupe. La première concerne la modélisation du processus de décision (Carlson, 1983 ; Alavi et Joachimsthaler, 1992) à partir du comportement de l'utilisateur. Celle-ci vise à prédire le succès des DSS, en termes d'efficacité décisionnelle, en fonction de facteurs individuels et contextuels de traitement d'une tâche. La seconde concer-

ne la modélisation de l'interaction homme-machine (Hayes, 1980 ; Christie, B, 1981), qui considère les attitudes de l'utilisateur. Celle-ci vise à comprendre et expliquer l'efficacité du processus de communication de l'utilisateur avec la technologie, en fonction de sa perception de l'outil, c'est-à-dire de sa capacité et de son style de contrôle (Moran, 1981).

Ce travail utilise les fondements conceptuels et les données de la recherche doctorale de Baile (1985), dirigée par le Pr Reix. Il se limite à étudier l'approche cognitive du processus interactif de décision assisté par ordinateur, et contribue, d'une part, à justifier la structure d'un modèle conceptuel d'évaluation de la performance décisionnelle, et, d'autre part, à valider cette structure en modélisant les données avec des équations structurelles. Le modèle conceptuel contribue à la perspective behavioriste de l'utilisation de la technologie DSS. Il est conforme, du point de vue théorique, à l'intérêt de valider certains préceptes fondamentaux de la "cognition en pratique" de Lave (1988). Ces préceptes distinguent "la technologie comme artefact" et la "pratique de la technologie" (Orlikowsky, 2000). Plus précisément, cette recherche apporte un éclairage supplémentaire au positionnement théorique initial du travail (Baile, 1985), en traitant de la question "*des influences simultanées de la structure cognitive de la personnalité du décideur et des déterminants technologiques sur l'interaction homme-machine (IHM) et la performance décisionnelle*".

Cette question fait l'objet d'une justification théorique (§.2) conduisant à

aborder succinctement le cadre et le modèle théorique de la recherche. Le modèle conceptuel (§.3) résume les concepts et variables de recherche en relation avec les différents niveaux d'analyse du système de décision homme-machine. Ce modèle est assujéti à la vérification d'une hypothèse générale de structure interne, c'est-à-dire de relations linéaires entre les variables du modèle. Il est mis à l'épreuve sur le terrain et fait l'objet d'une méthodologie de recherche adéquate (§.4) qui utilise un DSS ad hoc dans une expérimentation proche de la réalité, ainsi qu'une méthode de structuration des relations de causalité entre variables. Enfin, les résultats sont présentés (§.5) pour vérifier cette hypothèse, et la conclusion générale (§.6) formule des constats et quelques recommandations de travaux.

2. POSITIONNEMENT THÉORIQUE DE LA RECHERCHE SUR LE SUCCÈS DES DSS

Cette recherche se positionne dans un environnement de gestion marketing et dans le cadre d'un processus décisionnel complexe, supporté par une technologie DSS mettant en œuvre des modèles. Il s'agit précisément d'évaluer la performance de décideurs, confrontés à des problèmes de gestion, qui utilisent un DSS pour assister un processus de planification d'un lancement de produit nouveau. Cette évaluation ne considère pas le "fit" entre la tâche de gestion et la technologie utilisée (Benbasat et al., 1986 ; Goodhue et Thompson, 1995 ;

Goodhue, 1995), qui conditionne la résolution des problèmes et la prise de décision.

Le positionnement théorique de l'étude, préalable à la présentation du modèle général de recherche, est assujéti à une proposition générale d'influences simultanées de la "structure cognitive de la personnalité", de l'interaction homme-machine, et de la "technologie de support" sur la performance décisionnelle dans la tâche de planification marketing. Il convient, pour traiter cette proposition, de rappeler brièvement quelles sont les activités cognitives que supportent au sens large les DSS et le succès de leur mise en œuvre par un utilisateur. L'analyse qui suit se limite à la présentation des activités cognitives de l'utilisateur.

2.1. Les activités cognitives d'un utilisateur

Il est acquis que les propriétés qui sont recherchées dans les DSS conduisent à une conception personnalisée de ces outils (Hirst, 1996). Cette conception a fait l'objet d'un débat sur les limites cognitives du décideur entre deux écoles, technologique et behavioriste (Stabell, 1986), donnant chacune une vision différente, mais complémentaire, de la conception des DSS, sur le problème de la réduction de la charge cognitive (Todd et Benbasat, 1999) par la personnalisation de l'outil. L'objectif de la personnalisation des DSS est de réduire globalement l'effort cognitif des décideurs, tout en maximisant la qualité du processus de décision. Cet effort est autant lié à la difficulté de mettre en œuvre des modèles

normatifs, utilisant des procédures complexes (approche technologique), qu'à l'absence ou à la faiblesse de certaines aptitudes chez les décideurs et à la nécessité de repousser leurs limites cognitives (approche behavioriste). La personnalisation propose des règles de conception et d'utilisation de moyens de traitement de l'information, conformes aux besoins et aux activités de résolution de problème, ainsi qu'à la capacité de prise de décision et au comportement de l'utilisateur (Baile, 1985). Elle distingue deux aires d'interaction de l'utilisateur avec la machine lors d'un processus complexe de décision : l'une est en rapport avec la tâche à traiter, et l'autre, avec les relations affectives et cognitives créées par l'usage de la technologie. Les activités de l'utilisateur se développent de façon complémentaire sur ces deux aires de travail, et conditionnent la bonne utilisation de l'outil et le succès de sa mise en œuvre dans un processus de décision. Ces activités concernent :

- l'appui au raisonnement par des concepts (Little, 1973, 1979) ;
- l'exercice des trois types d'activités mentales d'intelligence, de conception et de choix (Simon, 1960) ;
- la mémorisation avec des moyens physiques externes (états de sortie, bases de données) ou mentaux (règles, représentations, modèles...) ;
- les capacités cognitives d'analyse et de traitement de l'information qui lui permettent de développer un style propre de contrôle de l'outil ;

- le contrôle direct et personnel sur l'outil.

Cette rapide théorisation des activités cognitives de l'utilisateur d'un DSS est conforme au postulat de personnalisation des outils DSS, introduits par les "MIS" (Mason et Mitroff, 1973), qu'un SI, dans sa généralité, est un individu pourvu d'un profil psychologique donné, confronté à un problème précis, dans un contexte organisationnel déterminé, problème pour lequel cet individu a besoin d'informations, qu'il perçoit au travers d'un mode de représentation donné qui lui est propre. De sorte que, l'essentiel des travaux de la décennie 80/90 (Eom et Lee, 1996) a contribué à une modélisation théorique du succès des DSS par référence à ces contingences individuelles (Keen et Scott-Morton, 1978 ; Keen, 1981) et environnementales de la tâche de décision (Keen et Scott-Morton, 1983), sans cependant introduire l'interaction homme-machine comme un des déterminants de ce succès.

2.2. Le cadre théorique de la recherche

Les contributions théoriques de la période 80-90 ont fait l'objet de classifications (Todd et Benbasat, 1999 ; Alavi et Joachimsthaler, 1992). Les taxonomies proposées font toutes état de la difficulté de comprendre la relation "DSS-succès/performance", dont l'étude a souvent conduit à des résultats équivoques, du fait de difficultés telles que la diversité des situations, l'inadéquation ou l'inconsistance des dispositifs méthodologiques (Eierman et al. 1995 ; Benbasat et al. 1993 ; Sharda et al. 1988). La méta-

analyse d'Alavi et Joachimsthaler (1992) formule, à partir de 144 constatations tirées de 33 études, un cadre et des propositions d'investigation concernant la définition du succès des DSS et de ses déterminants :

- le succès de la mise en œuvre des DSS se réfère à la réalisation des bénéfices attendus de leur utilisation (Zmud et Cox, 1979). Ce succès fait référence à différents critères, tels que l'utilisation du système, la performance décisionnelle (en termes de coûts et bénéfices), le temps mis à prendre les décisions, la satisfaction de l'usage du système, la confiance dans les décisions, et les attitudes de l'utilisateur vis-à-vis de la technologie de support ;
- les déterminants sont des facteurs propres à l'utilisateur final du système, qui concernent le style cognitif de l'utilisateur, sa personnalité, ses caractéristiques démographiques (âge, sexe, formation), ainsi que certaines caractéristiques contingentes à la tâche (telles que l'expérience, l'implication, ou l'entraînement du décideur).

Ce cadre justifie le positionnement théorique de cette recherche, qui se résume par trois contributions majeures :

1. *Celle de l'explication du succès d'un DSS, utilisé pour traiter une tâche complexe et peu structurée de planification marketing.* Le bénéfice attendu de l'utilisateur est mesuré par la performance des décisions prises pour effectuer, dans les meilleures conditions de gestion, un lancement de produit

nouveau de grande consommation. Seuls les résultats relatifs à la "bonne gestion du projet de lancement", en termes marketing, financier et de précision décisionnelle, sont importants pour mesurer l'efficacité décisionnelle de l'outil.

2. *Celle de l'influence des facteurs de personnalité de l'utilisateur qui caractérisent sa "sphère cognitive"*. Cette sphère est décrite par un ensemble d'aptitudes et de styles cognitifs qui sont en relation avec la façon dont les individus traitent et utilisent l'information.
3. *Celle de l'influence des déterminants technologiques propres au DSS*. Ces déterminants concernent les effets perçus de la technologie par l'utilisateur.

Le modèle théorique, sous-jacent à ce cadre, introduit le concept "d'interaction homme-machine" (IHM) qui contribue à théoriser le processus d'échanges d'informations entre la "sphère cognitive" de l'utilisateur, et la technologie de support utile à sa prise de décision. L'absence de travaux sur l'IHM, en management, est probablement due à des difficultés d'ordre méthodologique. Le peu de connaissances des déterminants et des effets du "processus interactif" est toujours à l'origine d'une insuffisante, voire d'une mauvaise appréhension et implication des caractéristiques de "la sphère cognitive". Même si les auteurs s'accordent à écrire que sa connaissance est fondamentale pour comprendre la "productivité décisionnelle" d'un indi-

vidu, l'IHM n'a jamais fait l'objet de travaux de recherche spécifiques en management. La figure 1 suivante présente, en conséquence, un modèle d'évaluation du système de décision homme-machine, qui introduit le processus médiateur de l'IHM.

Trois niveaux indépendants de prédiction de la performance décisionnelle, ajustés à la tâche de gestion, caractérisent ce modèle :

- ➔ la sphère cognitive du comportement de l'utilisateur (flèche A) ;
- ➔ la technologie de support/DSS (flèche C) ;
- ➔ le processus interactif de décision (IHM) (flèche B).

Cette approche du modèle de recherche est qualifiée de "structurante" pour rendre compte des composantes cognitives et technologiques. Elle complète les travaux qui ont postulé, cette dernière décennie, à la perspective d'un "fit" entre la "tâche" et les "possibilités offertes par les DSS" (Vessey, 1991 ; Todd et Benbasat, 1993, 1994, 1999). Des travaux qui n'ont que très rarement abordé les ajustements entre la technologie, le décideur, et la tâche.

La seconde approche du modèle, qualifiée "d'étendu et de systémique" pour rendre compte des interactions (flèches **It** et **Iu**) de la technologie avec l'utilisateur, contribue à formaliser la manipulation du système par l'utilisateur. Ce modèle rend compte d'effets indirects, indépendants de la technologie de support et de la sphère cognitive sur la performance décisionnelle, via l'IHM.

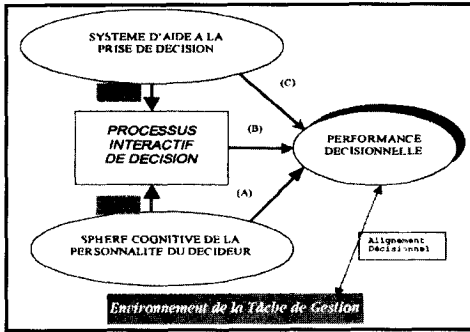


Figure 1
Le modèle théorique de la recherche

Cette approche est approfondie dans la présentation du modèle conceptuel de recherche.

3. LE MODÈLE CONCEPTUEL DE LA PERFORMANCE DÉCISIONNELLE AVEC UN DSS

Ce modèle résume, pour chacun des quatre niveaux théoriques du modèle, les concepts et variables de recherche, et formule une hypothèse générale de structure linéaire des relations de dépendance, directes et indirectes, entre variables.

3.1. Les concepts et variables de la recherche

Les concepts utilisés sont relatifs (1) aux déterminants ou attributs de la personnalité qui décrivent la "sphère cognitive" de l'utilisateur ; (2) à la nature de l'interaction homme/machine ; et (3) aux déterminants de l'usage du DSS. Pour la performance décisionnelle (4), les concepts de gestion utilisés

sont relatifs à la qualité et la précision des résultats de la tâche de gestion d'un projet marketing de lancement de produit.

3.1.1. La sphère cognitive du décideur

L'analyse se limite aux seuls concepts de capacité cognitive et de styles cognitifs largement référencés dans les travaux sur les DSS (Eom et Lee, 1996 ; Alavi et Joachimsthaler, 1992).

⇒ La capacité cognitive

Le quotient intellectuel est un indicateur général de la capacité cognitive, qui désigne un facteur d'aptitude mentale contribuant fortement à l'aspect jugement (Taylor et Dunette (1974a,b). Cette variable (**notée CC**), mesure dans cette étude, d'une part, la capacité de raisonnement inductif qui guide le décideur dans ses jugements, et, d'autre part, la rapidité et la précision de la perception visuelle de stimuli similaires ou différents. La note brute, non étalonnée, mesurée par un score de 0 à 50 obtenu au test de quotient intellectuel de Cattell (1960), est utilisée dans l'étude.

⇒ Les styles cognitifs

Alors que la capacité cognitive est apparentée à l'approche "normative" du comportement, les "styles cognitifs" sont apparentés à l'approche "différentielle" (Baile, 1985 ; Rivera et al., 1981 ; Keen, 1981 ; Driver et Mock, 1975). Il n'existe pas une seule et même classe de styles qui définisse ce concept (Golstein et Blackman, 1978). L'analyse qui suit distingue les styles "bi-polaires", traitant de la complexité cogni-

tive (celle du traitement de l'information), des styles-contingents, qui croisent cette complexité avec les contingences de prise de décision (Baile, 1985 ; Sage, 1981 ; Tiessen, 1975 ; Vassarhelyi, 1973).

→ Les styles bi-polaires

* La dépendance/indépendance à l'égard du champ est un concept générique de style bi-polaire qui fait l'objet de la variable **DI/C**, mesurant la capacité ou l'incapacité d'un individu à distinguer les composantes différentes de son environnement, c'est-à-dire à percevoir un élément séparé de son contexte. Elle différencie, selon Witkin (1962, 1964) et Huysmans (1968), les utilisateurs indépendants, dont le style de raisonnement est analytique, qui réussissent mieux dans les épreuves de perception où les facultés cognitives sont primordiales, des individus dépendants, dont le style est heuristique. La note brute, se situant sur une échelle de rapport allant de 0 (pour un utilisateur fortement dépendant) à 18 (pour un utilisateur fortement indépendant), obtenue au test "GEFT" de Witkin (1971), est utilisée dans l'étude. Les sujets indépendants (qui adoptent une attitude analytique) réussissent le mieux à cette épreuve (Ziti et Babin, 2000).

* La rigidité est aussi un concept générique de style bi-polaire qui fait l'objet de la variable **RIG** mesurant une attitude générale "d'accommodement aux situations". Elle se distingue de la DI/C par le fait qu'elle ne mesure pas une aptitude à percevoir. Elle différencie, selon Baile (1985, p. 292) les individus rigides, qui ont une tendance à maintenir leurs attitudes, leurs prin-

cipes, leur façon de penser et de structurer, et qui sont incapables de changer de point de vue ou de restructurer des formes. L'échelle de rigidité, connue aussi sous l'intitulé d'échelle d'opinions, mesure le "conservatisme ou le libéralisme". Adaptée de Rokeach (1960), son construit est validé par une AFPC et par le coefficient de fidélité (α) de Cronbach égal à .70 (Baile, 1985). Le score factoriel standardisé quantifie cette variable.

→ Les styles cognitifs-contingents

L'approche de la "sphère cognitive" par ces styles, conduit à différencier les décideurs selon une dimension strictement cognitive (d'orientation spatiale et de perception, comme pour les styles bi-polaires), et selon une dimension comportementale, mesurant un style de résolution de problèmes. Elle est supportée par les trois dialectiques suivantes :

- La dialectique des styles cognitifs de Kolb (1971) :

Celle-ci propose un modèle de style d'apprentissage, séparant le concret de l'abstrait (pour l'assimilation des informations) et l'observation et l'action (pour l'accommodement au problème). Ces deux dimensions mesurent la préférence des décideurs pour l'un des quatre modes d'apprentissage (proactif, déductif, imaginatif et inductif), et font l'objet de deux variables indépendantes. La variable **SA1** mesure le mode concret (en positif), ou abstrait (en négatif), du style d'assimilation des informations. La variable **SA2** mesure le mode observation (en positif), ou expérimentation (en négatif) du style d'accommodement au problème.

L'échelle de mesure de l'apprentissage permet, grâce à un choix de verbes, d'associer à SA1 et SA2 une mesure différentielle des variables originales qui se retrouve dans les deux facteurs d'une AFCP (Baile, 1985). Le faible coefficient (α) de fidélité des quatre construits, concret (.38), abstrait (.56), expérimentation (.52) et observation (.39), oblige cependant à une certaine réserve d'utilisation. Ces deux variables sont mesurées par les scores factoriels standardisés.

- La dialectique des styles cognitifs de Driver et Mock (1975) :

Elle distingue, dans sa dimension cognitive, les deux modes de raisonnement heuristique et analytique (quantité de données traitées), et intègre une dimension indépendante de contingence décisionnelle d'évaluation des informations (quantité d'informations utilisées). Ces deux dimensions mesurent la préférence des décideurs pour l'un des quatre styles de décision (orienté vers la réflexion et la logique, vers l'action et le pouvoir, vers la réflexion et l'intuition, ou vers l'action et les individus), et font l'objet de deux variables indépendantes. La variable **SD1** mesure le mode heuristique (en positif), ou analytique (en négatif), de la complexité cognitive. La variable **SD2** mesure le mode décisif (en positif), ou hiérarchique (en négatif), du style d'orientation vers l'action. L'échelle de style de décision permet, par un choix d'attributs, d'associer à SD1 et SD2 une mesure différentielle des variables originales qui se retrouve dans les deux facteurs d'une AFCP (Baile, 1985). Les coefficients (α) de fidélité des quatre construits, heuristique

(.65), analytique (.75), et décisif (.55) hiérarchique (.70) sont satisfaisants. Ces deux variables sont mesurées par les scores factoriels standardisés.

- La dialectique des styles cognitifs selon Jung (1923) :

Formulée très tôt par Mason et Mitroff (1973) pour différencier les utilisateurs de SI, elle a pour fondement les types psychologiques de Jung. Ce modèle distingue deux modalités différentes, de "découverte", caractérisées par deux types, la sensation et l'intuition, et de "décision", caractérisée par deux types, le rationnel et l'empirique. Ces deux dimensions mesurent la préférence pour l'un des quatre styles de résolution de problèmes (basés sur le rationnel et la sensibilité, sur le rationnel et l'intuitif, sur l'empirique et l'intuitif, ou sur l'empirique et la sensibilité), et font l'objet de deux variables indépendantes. La variable **SRP1** mesure le mode sensation (en positif), ou le mode intuition (en négatif), de la recherche d'informations. La variable **SRP2** mesure le mode rationnel (en positif), ou empirique (en négatif), de l'évaluation des informations. L'échelle de style de résolution de problèmes de Hellriegel et Slocum (1976), adaptée par Baile (1985), permet, par un choix d'attributs, d'associer aux deux dimensions SRP1 et SRP2 une mesure différentielle des variables originales qui se retrouve dans les deux facteurs d'une AFCP (Baile, 1985). Les coefficients (α) de fidélité des quatre construits, sensation (.65), intuition (.70), et rationnel (.58) empirique (.68), sont assez satisfaisants. Ces variables sont mesurées par les scores factoriels standardisés.

Cette taxonomie conceptuelle des dimensions de la sphère cognitive de l'utilisateur, formulée par Baile (1985) pour justifier l'intérêt d'évaluer les décideurs dans leur capacité à traiter et analyser l'information, retient, en résumé, neuf variables explicatives pour décrire la sphère cognitive.

3.1.2. *L'interaction homme machine (IHM)*

Les premiers travaux sur l'IHM (Guedj et al., 1980) s'appuient sur le postulat que l'interaction est "un style de contrôle que les systèmes interactifs doivent aider à développer". L'efficacité de l'IHM résulte alors des propriétés souhaitées pour développer ce style, et de la nécessité de différencier les modes d'interaction. Ces propriétés sont à la fois techniques et cognitives. Les propriétés techniques concernent la "technologie du DSS", c'est-à-dire les paramètres et caractéristiques de l'interaction (Gerrity, 1970), et plus précisément (1), le mode d'interaction, synonyme de la "dynamique de l'IHM" ; (2) la structure de l'interaction, synonyme de "capacité transactionnelle" ; (3) le langage et la forme de l'interaction, synonyme de "moyens de communication" ; et (4) la flexibilité de l'interaction, synonyme d'adaptabilité ou d'évolutivité des mode, structure, langage et forme d'interaction. Les propriétés cognitives concernent "les perceptions" du système, qui agissent sur les croyances individuelles concernant la technologie et affectent les attitudes (Baile, 1985, p. 298). Ces croyances concernent autant l'artefact technologique, que représente le DSS dans son ensemble, que les objectifs d'usage.

Les concepts et variables sont de ce fait autant génériques que spécifiques :

⇒ **Les concepts génériques de l'interaction**

* *L'impression ou évaluation générale* traduit une perception d'ensemble de l'usage du DSS, de ses caractéristiques techniques (adaptabilité et adéquation du système, facilité de communication et de contrôle, robustesse, efficacité, facilité de mise en œuvre et de compréhension, caractère convivial et personnalisé). La variable **EVAGEN** mesure l'adéquation et la productivité générale de l'interaction.

* *La présence sociale* trouve son origine dans les travaux sur le processus cognitif de l'IHM et traduit l'existence d'un facteur global d'interaction, décelé par Morley et Stephenson (1970) et par Douglas (1957), qui facilite la communication interpersonnelle. Deux modes de communication, "inter-partie" (orientés vers la tâche) et "interpersonnelle" (orientés vers le social), sont introduits dans la personnalisation des DSS pour renforcer la proximité de la tâche et l'intimité de la relation avec la technologie. La variable **PRESOC** mesure le mode interpersonnel (c'est-à-dire les caractères personnel, humanisant, intime, social et de proximité personnelle de la technologie), c'est-à-dire sa convivialité.

⇒ **Les concepts spécifiques de l'interaction**

* *La dominance ou supériorité* a trait à l'évaluation des caractéristiques physiques de l'outil, et se réfère à une appréhension générale de l'esthétique du DSS (matériel et logiciel d'aide à la décision confondus). La variable **SUPER**

mesure les croyances relatives à l'aspect esthétique et coloré, à la beauté et à l'attrait intellectuel de l'outil.

* *La sécurité de l'utilisation*, révélée par Short et al. (1976), a trait aux aspects professionnels de l'usage de la technologie, et se réfère à une appréhension générale du sentiment d'assurance et de certitude que confère la technologie. La variable de recherche **SECUR** mesure les croyances relatives au caractère professionnel et sûr de l'outil.

* *L'activité* a plus précisément trait à la dynamique de l'outil, à sa vitesse ou capacité de réponse, et se réfère à sa facilité et à sa souplesse de manipulation, ainsi qu'à ses possibilités relaxantes. La variable **ACTIV** mesure les croyances relatives à la capacité à interagir, à la passivité de l'outil, et à sa dynamique interne.

* *La robustesse* a trait à la puissance de l'outil, les capacités offertes, et se réfère à l'adaptation du système à la tâche, à sa précision de mise en œuvre, à sa capacité d'autocorrection, et à son pouvoir de discrimination des informations. La variable **ROBUST** mesure les croyances relatives à l'efficacité perçue, à l'aide personnalisée, et à l'adéquation.

* *La flexibilité* a trait à la facilité de contrôle de l'outil, (à ses possibilités d'évoluer et de s'adapter aux besoins de l'utilisateur, pour l'aider à répondre à de nouvelles contraintes ou conditions), et se réfère à la facilité de compréhension du système. La variable **FLEXIB** mesure les croyances relatives à la capacité d'adaptation ou d'évolution du système en termes de souplesse ou de rigidité,

d'adaptation du mode de traitement, et de caractère.

* *La rapidité* a trait à la vitesse de réponse du système, à celle des informations délivrées, et se réfère aux qualités physiques de l'outil, à la stabilité de ses réponses. La variable **RAPID** mesure les croyances relatives au niveau d'interactivité immédiate, de rapidité de mise en œuvre, ou de pragmatisme.

Cette taxonomie des dimensions de l'IHM a été validée statistiquement par Baile (1985, p. 520). L'analyse factorielle de 31 attributs de l'IHM restitue un facteur d'évaluation générale qui explique 33 % de la variance du modèle, et 7 facteurs spécifiques qui sont, par ordre d'importance, la robustesse (8,7 %), la supériorité ou facilité d'utilisation (7 %), la sécurité (5,3 %), l'activité (4,6 %), la présence sociale (4 %), la flexibilité (3,5 %), et la rapidité (3,4 %). Les coefficients (α) de fidélité de ces construits sont assez satisfaisants, du fait de l'impossibilité de confronter les résultats de cette structure d'échelle de l'IHM à d'autres mesures : EvalGen (.88), Robust (.80), Super (.70), Secur (.77), Activ (.68), Presoc (.86), Flexib (.72), et Rapid (.65). Le facteur d'évaluation générale révèle une mesure de la qualité globale de l'IHM, dans ses composantes de compréhension et d'évaluation des propriétés du système et de satisfaction des besoins personnels d'interactivité. Les facteurs spécifiques désignent des dimensions composites de l'IHM, significatives du bon usage de la technologie. Ces huit variables de "processus" sont mesurées par les scores factoriels standardisés.

3.1.3. *Le support technologique (DSS)*

L'apport de la technologie au processus de décision assisté par ordinateur considère la satisfaction de l'utilisateur et la facilité d'utilisation du DSS. Ces deux concepts, en rapport avec l'usage du DSS (Benett, 1983), sont des déterminants importants de la façon dont l'utilisateur perçoit et utilise la technologie de support.

⇒ **La satisfaction de l'utilisateur**

La satisfaction a toujours été associée au désir des utilisateurs d'améliorer la productivité de la technologie (Ives et al., 1984 et Ives et Olson, 1983). Elle évalue la fidélité ou précision du DSS, ses aspects novateurs, son contenu conceptuel, la qualité et la fréquence des informations et des états qu'il restitue, la fiabilité que l'utilisateur lui reconnaît, son mode de communication, son coût de mise en œuvre, sa maintenance (Bailey et Pearson, 1983). Elle se définit par les sensations vis-à-vis de certains facteurs critiques concernant l'usage des DSS (Schwab et Cummings, 1973). Ces facteurs désignent les états de sortie du DSS, les résultats produits et le guide d'utilisation.

* La satisfaction avec les résultats est une mesure de la confiance accordée par l'utilisateur à l'outil. Celle-ci est attribuée à la précision et à la fiabilité du traitement des informations (Ives et al, 1984). La variable **SRES** mesure l'intérêt pour la prise de décision des résultats produits, de la confiance qui leur est accordée, du niveau de précision perçue, et la conviction générale que les résultats sont bons. Son construit, mesurant confiance et conviction,

(Baile (1985, p. 525) est unidimensionnel, et possède une validité interne satisfaisante (.65). Elle est mesurée par le score factoriel de l'AFCP qui restitue le facteur.

* La satisfaction avec les états de sortie est une mesure de la qualité de présentation des états et de leur lisibilité. La variable **SETAT** mesure l'acceptation et la compréhension des informations, en rapport avec la qualité de l'aide, la précision des contenus informationnels, la facilité d'interprétation et d'utilisation dans le processus décisionnel. Son construit, mesurant qualité et facilité d'exploitation (Baile, 1985, p. 523), est unidimensionnel et possède une bonne validité interne (.74). Elle est mesurée par le score factoriel de l'AFCP qui restitue le facteur.

* La satisfaction avec le guide est une mesure de la compréhension des fonctionnalités de l'outil. La variable **SGUID** mesure la conception du guide, sa clarté et son adéquation à l'utilisation du DSS. Son construit est unidimensionnel et possède une très bonne validité interne (.84) (Baile, 1985, p. 523). Elle est mesurée par le score factoriel de l'AFCP qui restitue le facteur.

⇒ **La facilité d'utilisation**

Ce concept a trait aux difficultés perceptives et cognitives de l'utilisateur. Deux conceptions, introduites par Baile (1985, p. 312), font état de ces difficultés à la fois psycho-physiologique et ergonomique. La première, est en relation avec le concept de "résistance psychologique", et la seconde, avec celui de "charge mentale".

* La résistance psychologique résume les efforts d'adaptation qui sont imposés par l'outil à l'utilisateur. Ces efforts sont la cause de situations stressantes durant lesquelles la tranquillité, la patience et l'ouverture d'esprit de l'individu seront mises à l'épreuve. Ainsi, plus grande est la facilité d'utilisation, moins importante devrait être la résistance. La résistance est mesurée par un construit (Baile, 1985, p. 525) qui restitue, après AFCP, deux dimensions factorielles qui caractérisent l'irascibilité et le blocage cognitif induit par la technologie. Ces dimensions, qui ont une bonne fidélité (α de Cronbach de .80 et .89), font l'objet des variables **RPSY1** et **RPSY2**, mesurées par les scores factoriels.

* La charge mentale résume la fatigue psychologique qui résulte de la pression intellectuelle imposée par le DSS (Schewe, 1976). Celle-ci a trait au "fonctionnement sensoriel, sensori-moteur et cognitif" de l'utilisateur confronté à l'outil, c'est-à-dire de la pression qu'exercent les codes et les syntaxes, le temps de réponse de la machine, les difficultés de compréhension, la manipulation du système, la fatigue visuelle, et l'utilisation du guide. La charge mentale est mesurée par un construit (Baile, 1985, page 52) qui restitue, après AFCP, trois dimensions factorielles qui caractérisent (1) la pression globale qu'exerce le système (temps de réponse, manipulation, lecture des écrans); (2) la pression de la sémantique utilisée; et (3) la pression des codes. Ces dimensions, qui ont une bonne fidélité (α de Cronbach de .70 et .75 et .65) font l'objet des variables de recherche **PSYS**, **PSEM** et **PCOD** mesurées par les scores factoriels.

3.1.4. La performance décisionnelle

Les concepts relatifs à l'étude de la performance se réfèrent tout autant à la qualité des résultats de la gestion du projet de lancement du nouveau produit, qu'à leur précision (Baile, 1985, p. 318-334). Les contraintes de gestion du projet sont comptables, financières, et marketing. Ainsi, l'évaluation de la performance décisionnelle porte prioritairement sur la qualité des résultats atteints (marketing, comptables et financiers), et sur leur précision. Ces résultats sont interdépendants, du fait même de la structure du modèle de simulation. Ainsi, par exemple, la recherche d'une solution marketing satisfaisante modifie les conditions budgétaires, financières et les objectifs décisionnels du lancement, et vice versa.

⇒ La performance des résultats atteints est évaluée par trois facteurs de gestion

* *Le facteur marketing.* C'est le plus significatif de l'efficacité du processus de décision et des résultats de la tâche de planification. Ce facteur résume, en effet, la stratégie d'ensemble, adoptée par le décideur, pour positionner le produit sur le marché, avec le choix d'un "mix" opportun. Deux variables de résultats marketing, la part de marché estimée, et, la marge commerciale prévisionnelle, mesurent les conditions optimales marketing du lancement, telles que l'utilisateur en a décidé.

* *Le facteur budgétaire.* Il est significatif de l'efficacité des décisions de gestion du projet, lors de la plus importante phase du lancement (celle de

la pénétration du marché durant les 3 premières années). Ce facteur résume, dans le cadre d'une stratégie mix optimale, les conditions de maximisation de profit, c'est-à-dire d'optimisation des coûts de gestion. Ce concept est donc étroitement associé à celui de la performance marketing. Quatre variables, les résultats de gestion, les bénéfices additionnels (pour chacune des deux premières années du projet), les flux financiers dégagés lors de la 3^e année, et les immobilisations consenties pour l'opération, mesurent le pilotage comptable et opérationnel du projet.

* *Le facteur financier.* Ce facteur traduit la performance à long terme du projet. En effet, le lancement d'un produit est toujours assimilé à un "projet d'investissement" qui se caractérise par une forte dépense initiale, et des rentrées de fond anticipées, échelonnées sur toute la durée de vie de l'investissement (arbitrairement fixé dans le processus d'évaluation du projet à 10 années). Deux variables de résultats financiers, le taux de rendement interne et la période de remboursement des investissements, mesurent la rentabilité financière du projet.

L'AFCP de ces huit variables, mesurant les résultats de gestion (Baile, 1985, p. 533), restitue trois dimensions de performance résumant 87 % de l'information originale. Chacune constitue une variable de recherche qui est mesurée par un score factoriel. La première, notée **P_Fmt**, mesure l'efficacité de la décision financière à moyen terme du projet (avec une contribution à la variance expliquée de 52 %). La seconde, notée **P_Flt**, mesure l'effica-

cité de la décision financière du projet à long terme (avec une contribution à la variance expliquée de 20 %). Enfin, la troisième, notée **P_Mkg**, mesure l'efficacité des décisions marketing (avec une contribution à la variance expliquée de 15 %). L'indépendance de ces trois variables justifie la conception tri-dimensionnelle de l'évaluation du processus de lancement dans sa partie résultats de gestion.

⇒ **L'efficacité décisionnelle est évaluée par la précision des décisions de gestion**

La mise en œuvre de l'outil s'effectue dans un contexte, propre à la tâche, de gestion prévisionnelle. Le projet est assujéti à la réalisation de différents objectifs de gestion (marketing, budgétaire et financier) fixés au préalable, sans possibilité d'utiliser l'outil DSS. Ce concept introduit une vision de l'utilisation de l'outil dans un contexte de "direction par objectif". Les prévisions de gestion concernent le court et moyen terme de l'exercice de lancement. Les écarts relatifs, entre les objectifs fixés et atteints de part de marché et de marge bénéficiaire (la première année), sont pris en compte pour le court terme. Les écarts relatifs, dans la progression des bénéfices et des cashflows dégagés (de l'année 3 par rapport à l'année 1), sont pris en compte pour le moyen terme. L'AFCP appliquée à ces quatre variables de précision (Baile, 1985, p. 535) restitue une dimension unique (résumant 70 % de la variance expliquée), utilisée comme variable de recherche (**F_Dec**). Cette variable est mesurée par un score factoriel standardisé.

3.2. Le modèle conceptuel et ses hypothèses

La validation de la structure théorique du modèle (figure 1) donne préalablement lieu à un test de cohérence interne du modèle théorique général, pris comme "témoin", qui ne considère pas les interactions (It et Iu). Celles-ci sont introduites dans le modèle, par la suite, de façon à évaluer leur apport global au modèle "témoin". Enfin, la structure optimale du modèle est recherchée pour ne conserver que les variables qui contribuent significativement à l'étude des relations de causalité.

Ainsi, la procédure de validation de la structure interne du modèle donne lieu à une hypothèse générale de recherche, postulant à un réseau optimal de relations de causalités directes et indirectes entre les variables du modèle théorique :

HG : *La performance décisionnelle, mesurée en termes de résultats de gestion et de fiabilité, est affectée simultanément par certaines caractéristiques cognitives du décideur, certaines propriétés de l'interaction et certains déterminants technologiques du DSS marketing utilisé.*

Cette hypothèse se décline en deux hypothèses adjacentes, HG-1 et HG-2 ; la première, énonce l'influence de la totalité des effets directs, et la seconde, celle de la totalité des effets directs et indirects via le processus IHM :

HG-1 : *La performance décisionnelle est directement affectée par les effets des variables explicatives de chacun des trois niveaux indépendants du modèle.*

HG-2 : *La performance décisionnelle est affectée par ces effets directs, ainsi que par les effets indirects de la sphère cognitive du décideur et des déterminants technologiques via les propriétés de l'IHM.*

Ces hypothèses sont formulées en tenant compte de la **prémisse "d'interdépendances des quatre variables endogènes de performance décisionnelle"**. Cette prémisse fait état de la contingence introduite par la tâche marketing, non étudiée dans cette étude. Celle-ci fait état des interactions entre les objectifs différents d'amélioration des résultats de gestion et d'efficacité décisionnelle mentionnés supra.

4. LA MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Le modèle conceptuel de cette recherche est mis à l'épreuve dans un cadre expérimental qui utilise des étudiants comme décideurs, une tâche de simulation de "lancement d'un nouveau produit" utilisant un modèle de prédiction (Claycamp et Liddy, 1969), et un outil d'aide à la décision ad hoc pour DSS. Le traitement et l'analyse des données procèdent d'une analyse des corrélations de Pearson entre les variables (Baile, 1985), et utilisent la méthode des équations structurelles (sans variables latentes) (Evrard et al., 1993), mise en œuvre par le logiciel AMOS 4.0 (Arbuckle et Wothke, 2000).

4.1. Le cadre expérimental de l'étude

4.1.1. L'échantillon de décideurs et le recueil des données

* L'échantillon de décideurs est constitué par 102 étudiants, inscrits dans un module pédagogique optionnel de "Recherche et Décisions en Marketing", pour suivre un enseignement sur "le processus de lancement de nouveaux produits". Douze groupes d'étudiants, soit 150 personnes, ont suivi cette formation ; 102 ont été sélectionnés dans ce travail de recherche sur la base de la qualité et de la cohérence de leur dossier d'étude.

* Le recueil des données, nécessaires à ce travail, s'est effectué dans le contexte d'un protocole de recherche quasi-expérimental longitudinal d'une durée de 4 jours, sans contrainte de temps ni de délai. Les quatre phases de recueil des données concernent (1) la passation des tests et des échelles de mesure des variables de la sphère cognitive (Baile, 1985, p. 781-826) ; le processus de fixation des objectifs décisionnels (Baile, 1985, p. 739-745) ; (2) la fixation des objectifs a utilisé une étude de cas (Baile, 1985, p. 691-738), connue en marketing, au début des années 80, sous le nom de "Maxim" ; (3) l'évaluation de la simulation et des variables mesurant l'IHM et les déterminants technologiques du DSS mis en œuvre ; (4) l'évaluation des éléments de décision et des variables mesurant la performance décisionnelle (Baile, 1985 ; p. 780).

4.2. La tâche et l'épreuve de simulation

* La tâche consiste en une étude de cas posant un problème complexe de décision dans un environnement marketing simulé. Il s'agit, pour le décideur, (1) d'apprécier la "réponse d'un marché" face à une innovation, et (2) les efforts marketing à consentir pour promouvoir l'innovation. Pour résoudre ce problème, le décideur doit prendre successivement connaissance des informations concernant la stratégie commerciale de l'entreprise, du produit qu'elle désire lancer, et des objectifs de pénétration du marché. Il est confronté à la nécessité (1) d'analyser et de traiter des informations relatives à la nature peu structurée du problème de planification, et (2) de préparer et suivre un plan de lancement fiable.

* L'épreuve de simulation le contraint à aborder ce problème en adoptant une démarche de prise de décision par objectifs, qui l'oblige (1) à faire un diagnostic du projet de lancement ; (2) à établir des prévisions ; et (3) à contrôler ses objectifs. Le séminaire, traitant du "processus de lancement", lui permet d'acquérir les connaissances suffisantes pour structurer une "problématique générale de lancement de produit nouveau" et formuler un dossier d'étude cohérent avec des objectifs de lancement précis.

4.2. L'outil de modélisation et le DSS

* L'outil utilisé est un modèle marketing analytique, dont l'utilisation est adaptée de Calycamp et Liddy (1969)

(cf. Baile, 1985, p. 320-322), qui permet d'assister les différentes phases du processus de planification. Ce modèle prend en charge les sept questions importantes posées, lors du séminaire, par le problème de lancement, concernant :

1. *les interdépendances entre les décisions marketing ;*
2. *l'estimation des effets de la concurrence ;*
3. *l'estimation du marché potentiel des consommateurs ;*
4. *l'estimation du prix de lancement ;*
5. *l'estimation de la croissance du marché ;*
6. *les différences de segments géographiques au niveau de la consommation ;*
7. *les interactions entre les objectifs financiers du projet et le plan marketing.*

* Le DSS utilisé est ad hoc du point de vue des modèles utilisés pour traiter la tâche. Il opère essentiellement avec des modèles de prévision marketing et de simulation budgétaire et financier (Baile, 1985 ; p. 421-427). Les fonctions d'aide à la décision marketing facilitent l'analyse du mix-promotionnel du projet de lancement et traduisent les options du plan marketing en informations utiles au positionnement du produit. Les fonctions budgétaires et financières concernent les actions de contrôle des objectifs, de réalisation des résultats, et, à long terme, les calculs des "cashflows" et de la rentabilité financière du projet.

4.3. Le traitement et l'analyse des données

4.3.1. La mise en forme de la matrice de données

La matrice des coefficients de corrélation de Pearson (tableau 1) est directement utilisée par le logiciel AMOS 4.0. Les coefficients dont la valeur est supérieure à .17 sont significatifs au seuil de risque de 5 %. Les valeurs du coefficient (α) de Cronbach, mesurant la fiabilité de la mesure, sont toutes proches de ou supérieures à .60. Ces valeurs sont considérées comme suffisamment élevées pour cette étude exploratoire (Peter, 1979). Enfin, les moyennes et écarts-types des variables de recherche sont nécessaires à l'utilisation du logiciel AMOS pour calculer les éléments de la matrice des variances/covariances. Les moyennes égales à 0 et écarts-types égaux à 1 correspondent à la standardisation des variables après utilisation d'une AFCP. Les deux variables (di/c) et (cc) mesurent les scores bruts au test de dépendance/indépendance à l'égard du champ de Witkin et de quotient intellectuel de Cattell, et ont une moyenne différente de 0 et un écart-type différent de 1.

4.1.2. La méthode d'équations structurelles

Le test des hypothèses de recherche utilise la méthode *des équations structurelles* qui modélisent les relations causales postulées par le modèle conceptuel. Celles-ci utilisent les coefficients partiels standardisés de régres-

sion entre les variables de la structure générale du modèle de recherche. Cette méthode est appliquée successivement au modèle théorique "témoin", puis à la validation du modèle conceptuel de recherche. Le modèle théorique (**modèle 1**), pris pour référence, est défini par un système d'équations linéaires liant, d'une part, chacune des variables endogènes de performance décisionnelle à chaque variable exogène des trois niveaux du système de décision, sans considérer les interactions (Iu et It). Ce modèle est supporté par l'hypothèse générale adjacente HG-1. Le modèle conceptuel de recherche, qui introduit l'IHM (**modèle 2**), supporté par l'hypothèse adjacente HG-2, est défini par un système d'équations linéaires liant, d'une part, chacune des variables endogènes à chaque variable exogène des trois niveaux du système de décision (id. modèle 1), et, d'autre part, chaque variable endogène du processus IHM à chaque variable exogène des niveaux sphère cognitive et déterminants technologiques, enfin, les variables endogènes de performance décisionnelle entre elles. La réduction de ce modèle conceptuel, aux seules variables exogènes qui ont une influence significative (au seuil de risque $\alpha < 5\%$), conduit à déterminer une structure optimale de causalités directes et indirectes (**modèle 3**), et à vérifier l'hypothèse générale de recherche dans sa globalité.

⇒ **L'évaluation et le test de ces trois modèles de causalité passent par les trois phases "d'identification, d'estimation**

et d'adéquation", nécessaires avant de mesurer toute signification des paramètres du modèle (voir à cet effet Baile, 2001)

* L'identification d'un modèle causal consiste à vérifier si le système d'équations, qui le caractérise, possède plusieurs solutions ; dans ce cas le modèle est dit "sur-identifié". AMOS vérifie qu'un modèle est bien sur-identifié, en comparant le nombre d'éléments de la matrice, égal à 406 dans cette étude (29x28/2), au nombre de paramètres estimés. Le test d'un modèle n'a de sens qu'en situation de sur-identification. *Ce qui est la cas pour les trois modèles.*

* L'estimation des paramètres s'effectue de façon itérative avec la méthode du "maximum de vraisemblance", et l'utilisation d'un test du χ^2 permettant de tester l'hypothèse nulle, que les données observées sont reliées par les relations spécifiées par le modèle. Ce test est utilisé dans cette étude pour évaluer l'influence des deux contraintes théoriques imposées par les hypothèses, à savoir la contrainte d'introduction de l'IHM (modèle 2), et la contrainte de réduction du nombre de variables significatives (modèle 3). Cette évaluation est effectuée en prenant en compte les différences de χ^2 par rapport aux différences de leur degré de liberté. Le rapport de ces différences ne doit pas dépasser 3 selon Pedhazur et Pedhazur-Schmelkin (1991), pour valider l'hypothèse d'une amélioration du modèle dans son ensemble. Cette condition est vérifiée pour les modèles 2 et 3 à tester.

Corrélations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1. rig	1																													
2. di/c	-.05	1																												
3. cc	-.08	.52	1																											
4. srp1	-.19	.01	.13	1																										
5. srp2	.06	0	-.05	0	1																									
6. sd1	-.14	.09	.15	.26	-.14	1																								
7. sd2	.03	-.17	-.19	0	.24	0	1																							
8. sa1	.20	-.15	-.09	-.06	.09	.01	-.10	1																						
9. sa2	0	.04	.07	.22	-.03	.24	-.01	0	1																					
10. EvaGén	-.09	.20	.30	.12	-.19	.21	0	.02	-.01	1																				
11. Robust	.07	.15	.15	-.03	-.02	-.1	-.01	.03	.12	0	1																			
12. Super	-.17	.16	-.04	-.11	-.03	-.16	-.11	.03	-.1	0	0	1																		
13. Secur	.04	-.07	.04	.13	-.08	.22	.16	.16	.14	0	0	0	1																	
14. Activ	.02	.19	.08	.11	.04	.07	.10	.06	.02	0	0	0	0	1																
15. Présoc	-.02	0	.03	-.06	.21	-.15	-.09	.05	.12	0	0	0	0	0	1															
16. Flexib	.03	-.01	-.06	.15	-.04	-.03	-.1	.16	.22	0	0	0	0	0	0	1														
17. Rapid	.19	.05	-.02	-.19	-.01	-.08	-.06	.12	-.15	0	0	0	0	0	0	0	1													
18. Sguid	.01	-.35	-.30	.03	-.05	0	.15	.03	-.07	-.28	-.32	-.31	-.13	-.04	.05	.05	.03	1												
19. Sétar	.14	-.11	-.17	-.05	-.09	-.02	.03	.05	-.1	-.40	-.11	-.09	-.13	-.26	.02	.01	.01	.30	1											
20. Srés	-.17	.14	.14	-.06	-.09	-.07	-.08	.15	-.14	-.35	-.33	-.10	-.08	-.21	-.10	-.03	-.04	.27	.50	1										
21. Rpsyl	-.05	.22	.16	.05	.01	-.13	-.19	-.03	.06	.18	.29	.32	.19	-.01	.09	0	.09	-.32	-.23	-.32	1									
22. Rspy2	0	-.06	-.05	0	.02	-.06	.02	-.03	-.03	-.04	-.15	-.27	-.06	-.23	-.27	-.17	0	.05	.05	.15	0	1								
23. Pcod	-.06	.07	.10	.09	.10	-.19	.05	-.15	-.01	.05	.08	.14	.03	.22	.29	.17	.08	.10	-.08	-.18	.18	-.21	1							
24. Pscm	.03	.24	.22	0	0	.06	-.22	.06	.14	.21	.28	.30	.23	0	.15	.05	-.44	-.09	-.16	.35	-.13	0	1							
25. Psyst	.02	.05	-.02	.09	-.02	.05	-.08	.02	.15	.17	.01	.17	.13	-.01	-.01	.11	-.02	-.08	-.32	-.19	.21	-.05	0	1						
26. P Fct	.09	-.07	.01	.05	-.03	.09	.10	-.06	.12	.14	-.09	.17	.05	-.22	-.03	.04	.03	.03	.14	.11	.09	-.02	.11	.07	-.13	1				
27. P Flt	-.12	.26	.19	.11	.08	.03	-.06	-.22	.05	.09	.03	.09	.01	.04	.09	-.04	-.12	-.14	-.10	-.12	.12	-.01	-.05	.12	.05	0	1			
28. P Mkg	0	-.07	.02	.13	.12	.21	.29	-.11	.13	0	-.03	-.07	-.02	.15	-.02	-.05	.15	.06	.04	-.03	-.02	0	.04	-.15	-.18	0	0	1		
29. P Déc	.05	.11	.10	0	.13	-.06	.12	.03	-.08	.13	.13	-.13	-.25	-.04	-.1	.09	.02	-.02	-.08	-.18	0	.17	-.02	-.19	-.09	.03	0	.11	1	
Moyenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecart Type	1	2,2	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
(a) Cronbach	.70	nc	nc	.70	.68	.78	.70	.66	.68	.80	.70	.77	.68	.84	.72	.65	.84	.74	.65	.80	.75	.70	.75	.82	nc	nc	nc	nc	nc	

Tableau 1 : Matrice des corrélations du modèle

* La vérification de l'adéquation du modèle aux données empiriques, utilise les indices statistiques proposés par Jöreskog et Sörbom (1989), du χ^2 /ddl, du GFI (Goodness of Fit), du AGFI (Adjusted Goodness of Fit), ou du PGFI (Parsimony Goodness of Fit Index) de Mulaik et al. (1989), et du RMR (Root Mean Square Residual). Le ratio (χ^2 /ddl) ne saurait être supérieur à 5, pour qu'un modèle soit jugé "fiable". Les autres indices sont à rapprocher de la valeur 1, (par similitude au critère de la "variance expliquée ; cf. Bentler et Bonett, 1980 ou Evrard et al., 1993). Pour des modèles complexes, des valeurs comprises entre .7 et .8 sont tolérées (Igalens et Roussel, 1999). Des valeurs supérieures à .9 traduisent un très bon "fit" entre le mo-

dèle et les données. Enfin, les valeurs du RMR ne doivent pas excéder 10 % (Bentler et Chou, 1987 ; Arbuckle et Wothke, 2000), par référence à l'importance des "résidus".

* La signification des paramètres, pour les variables de la structure optimale du modèle 3, s'effectue par un test du "t de Student", fixé au seuil de risque de 5 %. Seules les variables exogènes du modèle 3 dont le risque est inférieur à ce seuil ont été retenue (Baile, 2001) pour vérifier l'hypothèse générale (HG). Chaque variable exogène du modèle a aussi fait l'objet d'un test du coefficient de détermination de la variance expliquée (R_u).

* Enfin, la prémisse "d'interdépendances" entre les variables endo-

gènes de performance (formalisée dans la figure 2 par une double flèche qui lie chaque variable) fait l'objet d'une mesure de stabilité du système. La valeur de cet indice de stabilité (Fox, 1980 ; Bentler et Freeman, 1983), *doit se trouver dans l'intervalle [-1,+1]* pour que le système soit considéré comme stable.

Pour résumer, l'application de cette démarche méthodologique à l'analyse des corrélations du tableau 1 permet de présenter, ci-après, les résultats utiles à la vérification des hypothèses de structure du modèle de recherche.

5. LES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE

Les résultats concernent l'étude seule de la structure du modèle conceptuel de recherche, et la vérification des hypothèses adjacentes (modèles 1 et 2) et générale (modèle 3). La validation de cette structure constitue une démarche préalable, essentielle pour justifier le réseau général des relations linéaires entre les variables endogènes et exogènes du modèle dans son ensemble (Baile, 2001). La validation de chacun des trois modèles successifs, théorique général (modèle 1), conceptuel avec l'IHM (modèle 2), et conceptuel réduit (modèle 3), utilise les résultats des trois phases du processus d'évaluation. Ces résultats sont consignés dans le tableau 2 suivant : la partie supérieure fournit le calcul des principaux indices de "fit", et la partie inférieure celui des coefficients de détermination (R^2) de chaque variable endogène.

indices	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
RMR Ajusté	.13	.09	10
χ^2	733	333	467
Nbre par/dll	191/244	324/111	141/293
χ^2 /ddl	2.97	2.98	1.59
$\Delta(\chi^2)/\Delta(dll)$		2.96	0.74
Coef Stab	0.528	0.478	0.358
GFI	.885	.947	.925
AGFI	.793	.795	.887
PGFI	.496	.241	.620
Coef Dét. R^2	%	%	%
P_Fct	34 ***	16 ***	6**
P_Fit	25 ***	20 ***	9***
P_Mkg	25 ***	10 ***	6**
P_Déc	17 ***	20 **	16***
EvaGén	nc	46 ***	34***
Robust	nc	32 ***	24***
Super	nc	42 ***	30***
Sécur	nc	26 ***	18***
Activ	nc	25 ***	14***
Présoc	nc	23 ***	16***
Flexib	nc	19 ***	13**
Rapid	nc	13 **	4**

(***) $\alpha < .001$ (**) $\alpha < .01$

Tableau 2
Les indices de précision et de détermination des modèles

5.1. L'analyse des indices de précision des modèles

Les indices de précision calculés montrent que :

1. Les conditions d'ajustement des trois modèles linéaires aux données sont globalement respectées : les valeurs des χ^2 /ddl sont très inférieures à 5, et celles des coefficients GFI et AGFI sont très proches (modèle 1), voire très supérieures (modèle 3) à la norme des recherches exploratoires mentionnée (§.432). *L'hypothèse adjacente HG-1 peut de ce fait être globalement acceptée.* L'existence d'effets directs, entre le niveau de performance décisionnelle et les trois niveaux explicatifs du modèle, est vérifiée.
2. Les indices de précision du modèle conceptuel (2 et 3) sont supérieurs à celui du modèle théorique

témoin. Les variations du χ^2 , relativement à celles de leur "ddl" confirment les deux améliorations de la structure du modèle, d'une part, celle liée à l'introduction des variables endogènes de l'IHM (modèle 2), et, surtout, celle liée à la prise en compte dans le modèle final (modèle 3) des seules variables significatives. La baisse de l'indice RMR ajusté, de 13 % à 9 % (pour le modèle 2) et sa faible hausse, de 9 % à 10 % (pour le modèle 3), traduisent aussi cette amélioration de structure. Les indices GFI, AGFI et PGFI confirment, enfin, l'amélioration de la prédiction de ce modèle considéré comme optimal. En ce sens, *l'hypothèse adjacente (HG-2) de l'amélioration de la structure conceptuelle avec la prise en compte des interactions est acceptée*. L'existence d'effets "modérateurs" de l'IHM sur la performance décisionnelle est confirmée par la très nette amélioration de la structure du modèle 2. Les effets indirects simultanés de la sphère cognitive et de la technologie, via l'IHM, sont vérifiés.

3. La qualité des indices du modèle 3, plus précisément celle du χ^2 /ddl (1.6), du GFI (.92), de l'AGFI (.89), la progression peu importante du RMR ajusté (1 %), et l'amélioration conséquente du coefficient de stabilité (.36) valident la réduction du modèle 2 aux seules variables exogènes déterminantes significatives ($\alpha < .5$ %). En ce sens, *l'hypothèse générale (HG) de l'existence d'une structure simplifiée optimale, d'effets di-*

rects et indirects entre certaines variables du modèle est acceptée. Il existe donc des effets directs et/ou indirects de certaines variables de la sphère cognitive et de la technologie qui expliquent certains effets modérateurs de l'IHM, et certains critères de performance décisionnelle.

L'étude des coefficients de détermination, de leur variation relative, vérifie l'acceptation de l'hypothèse générale et des hypothèses adjacentes.

5.2. L'analyse des coefficients de détermination (R²)

Cette analyse confirme l'acceptation des hypothèses, et affine l'analyse de la prédiction du modèle :

1. Le coefficient de détermination (R²) des variables endogènes, mesurant la performance décisionnelle, est significatif ($\alpha < 1$ %) des effets directs de l'ensemble des variables exogènes (modèle 1). La validité du modèle théorique général est confirmée, et l'hypothèse HG-1 des seuls effets directs est vérifiée. L'efficacité des décisions budgétaires (expliquée à 34 %) est sensiblement supérieure à celle des trois autres variables de performance marketing (25 %) financière (25 %) et de précision (17 %).
2. L'effet modérateur de l'IHM est vérifié (modèle 2), d'une part, par les diminutions très sensibles de la prédiction de l'efficacité des décisions budgétaires (18 %), marketing (15 %), financières (5 %), ainsi que par une légère amélioration

de la fiabilité (3 %) ; d'autre part, par la signification des coefficients de détermination de toutes les variables endogènes de l'IHM. La validité du modèle théorique avec l'IHM est confirmée, et l'hypothèse HG-2, d'effets simultanés directs et indirects est vérifiée.

3. Pour le modèle 3 optimal, les coefficients de détermination (R^2) des variables endogènes de performance décisionnelle et d'IHM gardent tous leur signification ($\alpha < 1\%$). L'examen de la diminution relative de ces coefficients montre que : (1) l'efficacité décisionnelle marketing (-4 %) et la fiabilité (-4 %) conservent le meilleur "fit" au modèle pour évaluer la performance décisionnelle ; et (2) toutes les variables de l'IHM, à l'exception de la "rapidité", justifient l'influence du processus interactif.

La conjugaison des effets directs est significative de l'existence probable d'effets indirects, comme le montre l'amélioration des indices de précision. L'adéquation du modèle conceptuel général de l'étude est confirmée, et *l'hypothèse générale HG de dépendances directes et indirectes est vérifiée*. Ce résultat mérite d'être approfondi par une analyse des chemins et de la non causalité (Baile, 2001).

6. CONCLUSION

Beaucoup de travaux se sont intéressés, jusqu'au début des années 90, à l'évaluation du succès des DSS, et ont montré l'intérêt d'aborder cette problématique sous l'angle de déterminismes

divers, cognitif et humain, technologique, organisationnel. La complexité du phénomène étudié a conduit à enrichir l'environnement conceptuel des recherches sur les DSS, à une époque où les innovations technologiques dans le domaine de l'aide à la décision bouscullaient certains grands principes de développement personnel des dirigeants et des organisations. Cette richesse a favorisé un débat, quelque peu contradictoire, sur les contributions de l'approche cognitive (pour l'essentiel par les styles cognitifs) concernant les contributions de recherche. Des contributions destinées, en fait, plus à comprendre comment les décideurs utilisaient les DSS qu'à en mesurer réellement la performance décisionnelle.

Les résultats de cette recherche vérifient que : (1), le schème conceptuel systémique valide une structure complexe des relations théoriques entre variables, peu ou rarement utilisées dans les travaux sur les DSS ; (2), les effets "modérateurs" de l'IHM, jamais pris en compte dans des recherches expérimentales utilisant un DSS de gestion, contribuent aussi à expliquer la performance décisionnelle ; (3), les méthodes d'équations structurelles, rarement utilisées pour valider la cohérence d'ensemble de modèles complexes et théoriquement justifiés en SI, sont des outils de structuration efficaces qui facilitent l'appréhension du comportement d'un système, comme un DSS ; enfin (4), le succès de l'utilisation d'un DSS de gestion doit être apprécié globalement par des résultats décisionnels, souvent interdépendants, ajustés aux objectifs de la tâche à traiter.

Ces résultats se résument aux préceptes généraux suivants qui devraient encourager et guider des recherches ultérieures :

* d'abord, le succès de la mise en œuvre d'une technologie de l'information, comme un DSS, ne peut être évalué en dehors de son contexte décisionnel. De ce fait la tâche de gestion et, si cela est possible, l'environnement décisionnel, doivent être pris en considération pour justifier et définir les critères de succès, et plus spécifiquement de performance décisionnelle. Il ne sert probablement pas à grand-chose de postuler à l'existence de "certaines aptitudes ou styles individuels" sur les résultats d'un processus décisionnel en dehors de ce contexte. Il est probable que les résultats auxquels nous sommes parvenus dans cette étude sont propres au double environnement dont nous avons eu expérimentalement le contrôle, d'une part, celui de la tâche simulée de gestion marketing d'un lancement de produit, et, d'autre part, celui du contexte pédagogique et de l'étudiant "comme apprenti-décideur" ;

* ensuite, la modélisation d'un processus utilisant une technologie de l'information, comme celui de décision assistée par ordinateur, doit prendre en compte les déterminants humains et technologiques pour être garante de la représentation du phénomène socio-technique étudié, de la cohérence et de la fiabilité, et de la reproductibilité des résultats analysés. Il est difficile, dans une recherche, d'être totalement exhaustif dans le choix des concepts à retenir et des variables de recherches. C'est une raison pour laquelle nous avons opté pour les seuls déterminants

de la sphère cognitive de la personnalité des décideurs. Les neuf variables utilisées sont représentatives d'aptitudes et d'attitudes diverses d'analyse et de traitement de l'information, qui n'avaient jamais été confrontées ensemble à un terrain de recherche. La diversité des approches sur les styles cognitifs se retrouve dans cette étude dans un contexte d'analyse limité, mais cohérent, qu'il est souhaitable de reproduire dans d'autres travaux expérimentaux, afin de mieux cerner les contributions en management de "l'approche par les aptitudes et styles cognitifs". Il est tout autant difficile, dans un travail concernant un déterminisme technologique précis, comme celui des DSS, de choisir les bons déterminants, et de faire état, de façon exhaustive, des effets de l'usage de l'outil. L'étude se limite ainsi aux seuls effets de la satisfaction, de la pression de la technologie et des résistances à l'effort cognitif créées par sa mise en œuvre. Il existe bien d'autres déterminants, plus technologiques, qui pourraient être pris en compte, aujourd'hui, pour approfondir ce domaine, car les "fonctionnalités" des systèmes ne cessent d'évoluer ;

* enfin, l'interaction de l'homme avec la technologie est à prendre en compte dans l'étude des phénomènes de résolution de problème qui utilisent des modèles et des supports, comme artefacts, pour assister les jugements de l'utilisateur et son processus de structuration d'une situation de décision. C'est la raison pour laquelle nous avons opté, dans la conception du modèle de cette recherche, pour une démarche d'évaluation de l'interaction homme-machine orientée, d'une part,

vers le caractère de “la tâche” à résoudre (donc vers la technologie de support), et, d'autre part, vers le caractère “socio-émotionnel” de la relation à construire (donc vers l'utilisateur). Cette façon d'appréhender les mécanismes de l'interaction se limite à des perceptions de l'utilisateur d'un certain nombre de croyances sur les “propriétés” de la technologie de support, après en avoir fait un “bon usage”. Il existe d'autres façons de concevoir et traiter ce problème, qui a été, jusqu'ici, rarement abordé par les travaux en SI, même les plus récents. Il est un fait, que les alternatives offertes sont soit de nature très technique et expérimentale en laboratoires, soit encore très psychométriques dans des situations très particulières qui n'ont souvent que très peu d'intérêt pour le management des technologies de l'information. Cependant, l'IHM constitue un terrain de recherche à privilégier pour concevoir de façon évolutive les outils qui utilisent des technologies de plus en plus interactives.

Cette recherche aura de la sorte contribué, en conclusion, à faire émerger l'idée que tout processus décisionnel individuel assisté par ordinateur, dans le contexte d'une tâche spécifique de management, pouvait donner lieu à une approche de recherche utilisant un “système ouvert”. Cette approche, bien que réductrice, offre un cadre conceptuel d'analyse de la problématique générale du succès des DSS et de construction d'un “modèle de processus” qui peut être facilement transposé à des études analogues, dans une perspective behavioriste de l'utilisation des DSS, et des TI en général. Méthodologiquement, cette ap-

proche pourra être approfondie, pour chacun des niveaux du modèle, en utilisant les capacités de structuration des problèmes qu'offrent les méthodes de structuration comme EQS, PLS ou AMOS.

7. RÉFÉRENCES

- Alavi, M. et Joachimsthaler, E.A. (1992), « Revisiting DSS Implementation Research : A Meta-Analysis of the Literature and Suggestions for Researchers », *MIS Quarterly*, Vol. 16, n° 1, p. 95-116.
- Arbuckle, J.L. et Wothke, J.L. (2000), *AMOS 4.0 User's Guide*, Chicago: SmallWaters Corp.-SPSS Inc.
- Baile, S. (1985), L'influence des facteurs de personnalité sur l'interaction homme-machine et l'efficacité des décisions assistées par ordinateur – Une contribution à l'étude de la performance des DSS en management stratégique marketing. *Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences de Gestion, Institut d'Administration des Entreprises, Université de Montpellier 1*, 861 pages.
- Baile, S. (2001), Modélisation de l'approche cognitive du processus de décision assisté par un DSS – Application de la méthode des équations structurelles à la détermination des causes directes et indirectes de la performance décisionnelle. *Document de Recherche, Groupe de Recherche GDO&SI, ESUG-Toulouse 1*, Mars, 50 p.
- Bailey, J.E. et Pearsons, S.W. (1983), « Development of a Tool for Measuring and Analysing Computer User Satisfaction », *Management Science*, Vol. 29, n° 5, p. 530-545.
- Benbasat, I., Dexter, A.S. et Tood, P. (1986), « An Experimental Program Investigating Color-Enhanced and Graphical Information Presentation : An Integration of the Findings », *Communication of the ACM*, Vol. 29, n° 11, p. 1094-1105.

- Benbasat, I., DeSanctis, G. et Nault, B.R. (1993), « Empirical Research in Managerial Support Systems : A Review and Assessment », in Holsapple, C et Whinston, A.H (Eds) : *Recent Developments in Decision Support Systems*. NATO ASI Series F : Computer and Systems Sciences, Vol. 101, Springer-Verlag Publishers, p. 383-437.
- Benett, J.L. (1983), *Analysis and Design of the User Interface for Decision-Support Systems*, in J.L. Benett (Ed), Building DSS, Reading mass.: Addison Wesley Comp.
- Bentler, P.M. et Bonett D.G. (1980), « Significance Tests and Goodness of Fit in the Analysis of Covariance Structures », *Psychological Bulletin*, Vol. 88, p. 588-606.
- Bentler, P.M. et Freeman, E.H. (1983), « Tests for Stability in Linear Structural Equation Systems », *Psychometrika*, Vol. 48, p. 143-145.
- Bentler, P.M. et Chou, C.P. (1987), « Practical Issues in Structural Modelling », *Sociological methods and Research*, Vol. 16, n° 1, p. 78-117.
- Boland, R.J. Jr, Ramkrishnan, V.T. et Teeni, D. (1994), « Designing Information Technology to Support Distributed Cognition », *Organization Science*, Vol. 5, n° 3, p. 456-475.
- Boudon, R. (1965), « A Method of Linear Causal Analysis ; Dependence Analysis », *American Sociological Review*, Vol. 30, p. 365-374.
- Carlson, E.D. (1983), « An Approach to Design Decision Support Systems », in Benett, J.L. (Ed) : *Building Decision Support System*. Reading Mass. Addison Wesley, p. 15-39.
- Cattell, R.B. (1960), *Manuel d'application du test d'intelligence*, Paris: Edition du Centre de Psychologie Appliquée.
- Chervany, N.L., Dickson, G.W. et Kozar, K.A. (1971), « An Experimental Gaming Framework for Investigating the Influence of Management Information System on Decision Effectiveness », *Management Information System Research Center*, University of Minnesota, WP n° 71-12.
- Christie, B. (1981), *Face to File Communication: A Psychological Approach to Information Systems*. Wiley ; New-York.
- Claycamp, H.J. et Liddy, L.E. (1969), « Prediction of New Product Performance : An Analytical Approach », *Journal of Marketing Research*, Vol. 6, November, p. 414-420.
- Driver, M.J. et Mock, T.J. (1975), « Human Information Processing, Decision Style Theory, and Accounting Information System », *The Accounting Review*, July, p. 490-508.
- Douglas, A. (1957), « The Peaceful Settlement of Industrial and Intergroup Disputes », *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 1, p. 69-81.
- Eierman, M.A., Niederman, F. et Adams, C. (1995), « DSS Theory : A Model of Constructs and Relationships », *Decision Support Systems*, Vol. 14, p. 1-26.
- Eom, H.B. et Lee, S.M. (1980), « A Survey of Decision Support Systems Applications (1971-1988) », *Interfaces*, Vol. 20, n° 3, p. 65-79.
- Eom, H.B. (1996), « Mapping the Intellectual Structure of Research in Decision Support Systems Through Author Cocitation Analysis (1971-1993) », *Decision Support Systems*, Vol. 16, p. 315-338.
- Er, M.C. (1988), « Decision Support System: A Summary, Problems, and Future Trends », *Decision Support Systems*, Vol. 4, n° 3, p. 365-363.
- Evrard, Y., Pras, B. et Roux, E. (1993), *MARKET : Etudes et recherches en Marketing*, Paris : Nathan, p. 516-528.
- Fishbein, M. et Ajzen, I. (1975), *Belief, Attitude, Intention and Behavior*, Reading Mass. : Addison Wesley Comp.

- Fox, J. (1980), « Effects Analysis in Structural Equation Models », *Sociological Methods and Research*, Vol. 9, p. 3-28.
- Gerrity, Th. (1970), *The Design of Man-Machine Decision Systems*, Unpublished Ph.D Dissertation, Sloan School of Management, MIT.
- Goldstein, K.M. et Blackman, G. (1978), *Cognitive Style . Five Approaches and Relevant Research*, Wiley-Interface, New-York, NY.
- Goodhue, D. (1995), « Understanding User-Evaluations of Information Systems », *Management Science*, Vol. 41, n° 12, p. 1827-1995.
- Goodhue, D.L. et Thompson, R.L. (1995), « Task Technology Fit and Individual Performance », *Management Information System Quarterly*, Vol. 19, n° 2, p. 213-236.
- Guedj, R.A., TenHagen, P.J., Hopgood, F.R., Tucker, H.A. et Duce, D.A. (1980), *Methodology of Interaction*, North-Holland Publishing, Amsterdam.
- Hayes, J. (1980), « Cognitive Psychology and Interaction », in Guedj, R.A., Hagen, P.J., Hopgood, R.R., Tucker, H.A. et Duce, D.A. (Eds), *Methodology of Interaction*. North Holland; Amsterdam, p. 26-29.
- Hellreigel, D. et Slocum, J.W. (1976), « Problem-Solving Style, Storytelling and Organization Design : Interesting Comparisons », *Southwest Division Academy of management Proceedings*, p. 85-89.
- Hirst, M. (1996), « Marketing Decision Support Systems : End-User Developed Applications in British Companies », *Warwick Business School, Research Bureau*, WP n° 229, ISSN 1363-0520.
- Huysmans, J.H.B.M. (1968), « The Effects of the Cognitive Style Constraint in Implementing Operation Research Proposals », *Management Science*, Vol. 17, n° 1, p. 92-104.
- Igalens, J. et Roussel, P. (1999), « A Study of the Relation Between Compensation Package, Work Motivation and Job Satisfaction », *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 20, p. 1003-1025.
- Ives, B. et Olson, M. (1984), « User Involvement and MIS Success : A Review of Research », *Management Science*, Vol. 30, n° 5, p. 586-603.
- Ives, B., Olson, M. et Baroudi, J. (1983), « The Measurement of User Information Satisfaction », *Communication of the ACM*, Vol. 36, n° 10, October, p. 785-793.
- Jarvenpaa, S. (1988), « The Effect of Task and Graphical Format Congruence on Information Processing Strategies and Decision Making Performance », *Management Science*, Vol 31, n° 1, p. 285-303.
- Johnson, E. et Payne, J. (1985), « Effort and Accuracy in Choice », *Management Science*, Vol 31, n° 4, p. 395-415.
- Joreskog, K.G. et Sörbom, F. (1989), *LISREL 7 : A Guide to the Program and Applications*, Chicago, Ill. : SPSS Inc.
- Jung, K. (1923), *Psychological Types*, London.
- Keen, P.G.W. (1981), « Cognitive Style Research : A Perspective for Integration », *Proceedings of the Second International Conference on Information Systems*, Mass.: Cambridge, December 1981, p. 21-52.
- Keen, P.G.W. et Scott-Morton, M.S. (1978), *Decision Support System*. Addison-Wesley, Reading Mass.
- Keen, P.G.W. et Scott-Morton, M.S. (1983), *Decision Support System. An Organizational Perspective*, Reading Mass: Addison Wesley.
- King, W.R. et Cleland, D.I. (1981), « Environmental Information Systems for Strategic Marketing Planning », *Journal of Marketing*, Vol. 45, p. 35-40.

Kolb, A.D. (1971), « Individual Learning Styles and the Learning Process », *Working Paper Series*, n° 535-571, MIT Sloan School of Management.

Little, J.D.C. (1973), « Models and Managers : the Concept of a Decision-Calculus », *Management Science*, Vol. 16, April, p. B466-B485.

Little, J.D.C. (1979), « Decision Support Systems for Marketing Managers », *Journal of Marketing*, Vol. 43, Summer, p. 9-26.

Little, J.D.C. (1991), « Operations Research in Industry: new Opportunities in a Changing World », *Operations Research*, Vol. 39, July-August, p. 531-542.

Lucas, H.C., Ginzberg, M.J., et Schultz, R.L. (1990), *Information Systems Implementation: Testing a Structural Model*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, NJ.

Mason, R.O et Mitroff, I.I. (1973), « A Program for Research on Management Information Systems », *Management Sciences*, Vol. 9, n° 5, p. 475-485.

Moran, T.P. (1981), « A Framework for Studying Human Computer Interaction », in Guedj, R.A. et al. (Ed.), *Methodology of Interaction*. North Holland : Amsterdam, p. 293-301.

Morley, I.E. et Stephenson, G.M. (1970), « Formality in Experimental Negotiations: A Validation Study », *British Journal of Psychology*, Vol. 61, p. 383.

Mulaik, S.A., James, L.R., Dan Alstine, J., Benett, N., Lind, S. et Stilwel, C.D. (1989), « Evaluation of Goodness of Fit Indices for Structural Equation Models », *Psychological Bulletin*, Vol. 105, p. 430-445.

Payne, J.W., Bettman, J. et Johnson, E.J. (1988), « Adaptive Strategy Selection in Decision Making », *Journal of Experimental Psychology: Human Learning, Memory and Cognition*, Vol. 14, n° 4, p. 534-552.

Payne, J.W., Bettman, J. et Johnson, E.J. (1993), *The Adaptive Decision Maker*. New-York : Cambridge University Press.

Peter, J.P. (1979), « Reliability : A Review of psychometric Basics and Recent Marketing Practices », *Journal of marketing Research*, Vol. 16, p. 6-17.

Pedhazur, E.J. et Pedhazur-Schmelkin, L. (1991), *Measurement, Design, and Analysis : An Integrated Approach*, Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum.

Rivera, G., Braunstein, D.N. et Hall, P.D. (1981), « Managerial Information Processing: A Research Review », *Administrative Science Quarterly*, Vol. 26, March, p. 116-134.

Rokeach, M. (1960), *The Open and Closed Mind*, New-York: Basic Books.

Rowe, A.J., Mason, R.O. et Dickel, K. (1982), *Strategic management and Business Policy : A Methodological Approach*, London : Addison Wesley, p. 206-222.

Sage, A.P. (1981), « Behavioral and Organizational Considerations in the design of Information System and Processes for Planning and Decision Support », *IEEE Transactions on Systems, Man & Cybernetics*, Vol. SMC-11, n° 9.

Schwab, D.B. et Cummings, L.L. (1973), « Theories of Performance and Satisfaction : A Review », in Scott, W.E. et Cummings, L.L., *Readings in Organizational Behavior and Human Performance*, Homewood : R.D. Irwin, Inc.

Schewe, C.D. (1976), « The Management Information System User : An Exploratory Behavioral Analysis », *Academy of Management Journal*, Vol. 19, n° 4, p. 577-590.

Sharda, R., Barr, S.H. et McDonnell, J.C. (1988), « Decision Support System Effectiveness : A Review and an Empirical Test », *Management Science*, Vol. 34, n° 2, p. 139-159.

Short, J., Williams, E. et Christie, B. (1976), *The Social Psychology of Telecommunications*, London : J. Wiley.

Simon, H. A. (1997), « The Future of Information Systems », *Annals of Operations Systems*, Vol. 71, p. 3-14.

Simon, H.A. (1960), *The New Science of Management Decision*, New-York: Harper & Row.

Stone, N.D. et Schkade, D. (1991), « Numeric and Linguistics Information Representation in Multiattribute Choice », *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 49, n° 1, p. 42-59.

Taylor, R.N. et Dunette, M.D. (1974a), « Influence of Dogmatism, Risk-Taking Propensity, and Intelligence on Decision-Making Strategies for a Sample of Industrial Managers », *Journal of Applied Psychology*, Vol. 59, n° 4, p. 420-423.

Taylor, R.N. et Dunette, M.D. (1974b), « Relative Contribution of Decision Makers Attributes to Decision Process », *Organizational Behavior and Human Performance*, Vol. A2, p. 286-298.

Todd, P. et Benbasat, I. (1991), « An Experimental Investigation of the Impact of Computer Based Decision Aids on Decision Making Processes », *Information Systems Research*, Vol. 2, N° 2, pp. 87-115.

Todd, P. et Benbasat, I. (1993), « Decision Makers, DSS and Decision Making Effort : An Experimental Investigation », *INFOR*, Vol. 31, n° 2, p. 1-21.

Todd, P. et Benbasat, I. (1994), « The Influence of DSS on choice Strategies : An ex-

perimental Analysis of the Role of Cognitive Effort », *Organizational Behavior and Human Decision Process*, Vol. 60, p. 36-74.

Todd, P. et Benbasat, I. (1999), « Evaluating the Impact of Decision Support, cognitive Effort and Incentives on Strategy Selection », *Information Systems Research*, Vol. 10, n° 4, p. 356-374.

Vessey, I. (1991), « Cognitive Fit : A Theory-Based Analysis of the Graphs Versus Tables Literature », *Decision Sciences*, Vol. 22, p. 219-241.

Witkin, H.A., Dyk, R.B., Faterson, H.F., Goodenough, D.R. et Karp, S.A. (1962), *Psychological Differentiation*, New-York: Wiley.

Witkin, H.A. (1964), « Origins of Cognitive Styles », in Scheerer, M. (Ed.), *Cognition, Theory and Research Promise*, New-York: Harper & Row.

Witkin, H.A., Oltman, P.K., Raskin, E. et Karp, S.A. (1971), *Manuel d'Application . For the Group Embedded Figures Test*, Los Angeles : Consulting Psychological Press Inc.

Ziti, A. et Babi, J. (2000), « Effet de dépendance à l'égard du champ et de la structure rhétorique d'un texte sur la recherche d'informations dans un document électronique », *Système d'information & Management*, Vol. 5, n° 4, p. 33-54.

Zmud, R. et Cox, J.F. (1979), « The Implementation Process : A Change Approach », *MIS Quarterly*, Vol. 3, n° 2, June, p. 35-43.