

LES FINALITÉS DE LA FORMATION EN SYSTÈMES D'INFORMATION

par Serge BAILE

ESUG-TOULOUSE 1 et MS MSI-Groupe ESCT

RÉSUMÉ

Le rôle sans cesse croissant des Systèmes d'Information dans le développement des organisations, et les nouveaux enjeux économiques et de management introduits par les Technologies de l'Information dans la gestion des entreprises, exigent des cadres des compétences de Gestion et d'Ingénierie, utiles pour développer la discipline des Systèmes d'Information, et valoriser les ressources humaines, ainsi que les ressources organisationnelles et technologiques des organisations.

Cet article justifie les raisons de la formation aux Systèmes d'Information dans les programmes d'enseignement supérieur à la gestion des entreprises. Les finalités de la formation à la discipline des Systèmes d'Information sont présentées dans un cadre ontologique et dans un cadre méthodologique. Le premier s'intéresse au caractère scientifique multi-disciplinaire de la formation et résume les dimensions ontologiques des SI qu'il convient d'enseigner. Le second s'intéresse à la diversité des pratiques professionnelles concernant les problèmes d'étude et de développement des SI, et résume les méthodologies de l'approche de construction des SI qui doivent faire l'objet d'un apprentissage.

Cette réflexion sur les finalités de la formation aux SI n'est pas un examen critique et exhaustif des pratiques actuelles. Elle a pour objet de jeter les bases théoriques et pratiques de la discipline, nécessaires à la construction des projets d'enseignements des institutions de formation à la gestion.

Mots-Clés : • Ingénierie de Formation • Système d'information/Technologie de l'Information
• Ontologie/Méthologie des SI • Planification, Conception, Développement des SI

ABSTRACT

The increasing role of Information Systems (IS) in the context of the organizational development, combined with the introduction of Information Technology (IT) in relation to emergent challenges in both economics and business, have spurred new needs in management and engineering skills. These skills, closely tied to business performance and management effectiveness, have implications for improving human resource management.

This paper advocates the reasons for IS training in higher learning education. The aims for such Training Programs are treated here from both ontological and methodological perspectives. First, the ontological facet evokes the multi-disciplinary characteristics of the scientific field of interest. It also summarizes the various IS ontological dimensions that should be proper to teach. Second, the methodological facet apprehends both the diversity of practical implementations of IS together with opportunities for development. It also summarizes the ways to install this Information Engineering which is supposed to be taught.

These considerations about the new goals of IS are not deemed to be critical nor do they purport to reflect a comprehensive view of all existing education experiments. Rather, the objective is to define an original and practical framework for the discipline that could be used to design innovative IS curriculum projects.

Key words : • Information Systems/Information Technology, IS/IT Education and Training
• Ontology/Methodology • Planning/Development/Implementation

La poussée incontestable des Systèmes d'Information (SI), tant organisationnelle que technologique, dans un environnement économique en mutation, ouvert à la dissémination des Technologies de l'Information (TI) dans les entreprises, introduit un problème crucial de formation des cadres. Ce problème est important pour les institutions académiques qui doivent désormais inclure dans leur programme de formation des cursus généralistes et/ou spécialisés de formation aux SI, et répondre aux attentes des responsables d'entreprises soucieux d'actualiser leurs connaissances (Lee et al., 1995). Les questions posées par cette formation concernent les domaines d'acquisition de connaissances et la manière de les acquérir. Les ouvrages les plus récents, d'éveil et de sensibilisation aux SI (O'Brien, 1993 ; Saint-Amant et Marion, 1995 ; Reix, 1995 ; Alter, 1996 ; Davis et Naumann, 1996), tendent à apporter des réponses à ces questions, en mettant l'accent sur les perspectives managériales et méthodologiques des SI.

L'objectif généralement énoncé dans les programmes est celui de la maîtrise du domaine et de l'adaptation à son évolution. Cet objectif semble se heurter, compte tenu de l'évolution du statut de la discipline, à deux difficultés majeures. Une première difficulté est liée à la place qu'occupe cet enseignement dans les Institutions Universitaires et les Grandes Ecoles de Gestion : une place

dominante, plus technique que managériale ou organisationnelle, qui positionne la formation aux systèmes d'information au rang des « outils » à enseigner, c'est-à-dire au premier stade de la formation générale à l'automatisation des processus de gestion (Baile, 1981 ; 1982). Une seconde difficulté demeure aussi dans la vision qu'ont trop souvent les entreprises des systèmes d'information : une vision strictement opérationnelle de la mise en œuvre de technologies de l'information et de la communication, qui conduit les responsables du recrutement à opérer des choix et des sélections de cadres sur la base de leurs connaissances élémentaires techniques, en faisant abstraction de leur capacité à concevoir des SI et de leur vision du développement des TI. Ces difficultés peuvent être levées en introduisant, dans les programmes de formation et la pratique, des perspectives managériales et méthodologiques destinées à valoriser la productivité des SI (intra et inter-organisationnels) ; c'est-à-dire, des perspectives qui répondent à la compétition économique (Gable et al., 1984 ; Jarvenpaa et al., 1991 ; Bjorn-Andersen, 1993 ; Baile, 1994).

Ce décalage, entre l'évolution du statut de la discipline (de la simple automatisation des SI, à l'Ingénierie des SI, puis au Management des TI) et l'évolution des pratiques (de formation ou de recrutement des cadres), est une source continue de réflexion sur les finalités de la formation aux SI (Baile,

1988 ; Davis et al., 1990 ; Alter et al., 1992 ; Alavi et Carlson, 1992 ; Davis et al., 1994). Ces finalités sont autant académiques que professionnelles, et répondent, depuis plus de trente ans, aux changements économiques et organisationnels que vivent les entreprises. En effet, ces changements ont imposé, du fait de l'introduction progressive des technologies informatiques et de télécommunications, une innovation constante dans les processus de gestion, ainsi qu'une adaptation des structures et des systèmes de management. Ce sont ces changements qui imposent des formations innovantes au management des technologies de l'information, comme celles au commerce international (Ives et al., 1996), à l'ingénierie des processus de management industriel (Scheer, 1994), à la logistique EDI (Bytheway et Braganza, 1992), à la stratégie des TI (Jelassi, 1994), et encore, au processus collectif de management et de décision (Dutta et al., 1993).

Les finalités originales de la formation technique aux SI ont fortement évolué (Baile, 1995). D'un point de vue scientifique, les finalités sont désormais conceptuelles et méthodologiques, plus que techniques. La formation aux SI répond à des exigences nouvelles d'abstraction, de modélisation et de compréhension des problèmes, introduites par les TI. D'un point de vue pratique, les finalités sont désormais à vocation décisionnelle et stratégique, plus qu'opérationnelle. La formation aux SI doit répondre aux différents challenges du monde des affaires (Alter, 1996), et permettre la résolution de problèmes ou la prise de décision en matière de contrôle et de stratégie d'entreprise. Ces finalités de formation tendent à rejeter les frontières trop rigides, traditionnellement dressées pour étu-

dier les SI. Elles tendent à établir des buts ontologiques, méthodologiques, épistémologiques et éthiques pour la formation, définis par le paradigme de Kuhn (1970) pour développer les sciences sociales. Selon Iivari (1970, p. 270), ce paradigme est pertinent pour formaliser un système de formation aux SI, car il permet, d'une part, d'avoir une vision pluraliste des domaines d'investigation et d'induire, d'autre part, comme le soulignent Kumar et Bjorn-Andersen (1990), un changement des hypothèses d'acquisition des connaissances relatives à l'éducation des managers.

Les buts épistémologiques et éthiques ne sont pas pris en compte dans notre investigation des finalités de formation, car ils concernent plus généralement la nature et les limites des connaissances scientifiques sur les SI, ainsi que la responsabilité des chercheurs. En traitant des finalités de la formation aux SI d'un double point de vue, ontologique et méthodologique, l'objectif est, compte tenu du développement scientifique de la discipline, de contribuer au développement de l'enseignement de connaissances propres au management et à l'ingénierie des SI, et de formuler, en conséquence, des orientations de formation théoriques et pratiques pertinentes. L'approche ontologique retenue considère l'essence et la nature des problèmes relatifs au management des SI, comme essentielles à la satisfaction des besoins nouveaux de formation des cadres. Son évolution a précipité le développement d'une ingénierie des SI, basée sur de nombreuses méthodes et outils de développement sophistiqués qui nécessitent des formations générales et spécialisées. Les apports de ces deux approches, ontologique et méthodologique, constituent un cadre très riche d'investigation pour élaborer

des programmes et des cursus de formation aux SI.

DE LA VISION TECHNIQUE A LA VISION MANAGÉRIALE DES S.I. : L'APPORT DE L'APPROCHE ONTOLOGIQUE

C'est en analysant et en comprenant les changements économiques qui ont accompagné la première technologie de l'information, celle du télégraphe au milieu du XIX^e siècle, que nous sommes à même aujourd'hui de comprendre, selon Yates et Benjamin (1991), les possibilités et les enjeux économiques liés à l'utilisation des Technologies de l'Information les plus récentes, et les raisons de la formation aux SI. En effet, ces technologies sont le véhicule du changement des organisations car elles rendent possible, et facilitent même, une meilleure coordination des activités des entreprises, du fait de leur capacité à compenser les effets du temps et des distances, à se subsister à des tâches ou à des processus spécifiques, et à saisir ou à utiliser la mémoire de l'organisation (Baile, 1993). Leur explosion a ouvert une ère économique placée sous le signe de l'information, où le management de l'entreprise s'articule de plus en plus autour de la création et de la transmission de cette ressource stratégique (Zuboff, 1988). La gestion de l'information de l'entreprise, les finalités de son usage, répondent aujourd'hui, en France, à une préoccupation importante des chefs d'entreprises (voir à cet effet Lesca et Lesca, 1995). Chamoux (1994), souligne en ce sens que « le temps est mûr pour déboucher sur une entreprise de communication

concurrentielle et mondiale ». Une entreprise dans laquelle existe, comme le suggère Rowe (1994), une « essence organisationnelle de la technologie ». Ces réflexions conduisent inévitablement à aborder le décalage qui persiste, entre cette vision et la réalité actuelle « d'un développement de l'entreprise basé sur l'information », et à traiter des problèmes inhérents de formation dans un cadre ontologique, en formulant les composantes importantes qu'il convient de prendre en charge pour construire un curriculum de formation aux SI.

Un décalage historique

Les innovations en TI et la prise de conscience par les dirigeants de leur importance ne se sont pas jusqu'ici accompagnées dans une même mesure, comme cela est noté par Stamper en 1973 et par Avison et Fitzgerald en 1991 (donc à deux époques différentes), d'une meilleure « compréhension de l'information ». L'appréhension de l'information dans les organisations est beaucoup plus culturelle que technologique.

Comprendre le rôle de l'information exige, comme l'indique Reix (1995), une analyse à deux niveaux complémentaires, individuel et collectif. « Une analyse de l'individu dans l'organisation constitue un préalable indispensable pour comprendre le rôle de l'information (...). Informer c'est fournir des représentations pour résoudre des problèmes ; ces représentations doivent être adaptées au contexte d'utilisation ». Cette vision de l'appréhension du rôle de l'information, de sa compréhension par les individus et les organisations, de sa représentation dans un contexte de management, est probablement l'obstacle majeur au développement des

systèmes d'information dans l'entreprise. En effet, il est acquis que les principales limites auxquelles se heurtent les entreprises, en matière d'innovation dans le domaine des SI sont principalement culturelles, et souvent liées à une méconnaissance par l'encadrement des mécanismes de management, des méthodes de résolution de problèmes et de prise de décision, basées sur une utilisation performante de l'information.

Ces difficultés à repousser ces limites demeurent, encore aujourd'hui, même avec l'avènement des « nouvelles technologies » dans l'entreprise. Ces difficultés sont probablement dues à des cadres, dont les visions, souvent passésistes, restent collées à la seule performance des outils informatiques, d'où une totale absence de recul sur les problèmes de développement des organisations. Ce développement ne saurait être abordé que par des cadres avertis des finalités et des enjeux liées aux systèmes d'information, et sensibilisés aux méthodes de gestion de l'information, des systèmes et des technologies. Les formations actuelles à la gestion, trop centrées sur l'enseignement des moyens informatiques, ne sont plus pertinentes pour répondre à ces attentes. Historiquement, le fait de n'avoir pu prendre en compte les véritables problématiques informationnelles des entreprises, autant individuelles que collectives, en raison du caractère centralisateur et de l'inertie imposée alors par l'informatique, a précipité un développement de systèmes d'information de gestion isolés, évoluant au gré de la seule innovation des matériels et des logiciels.

Ces systèmes, basés sur les technologies émergentes du moment, ont facilité, de l'avis de MacFarlan et MacKenney (1982, 1983), la création « d'îlots d'automatisation » au sein des

organisations au moment de l'informatisation des opérations courantes (administratives, commerciales, industrielles). Ils ont accéléré la centralisation des données de l'entreprise quand il s'est agi de réduire des coûts et de rechercher une certaine efficacité dans ces opérations. Ils ont aussi nécessité le développement de méthodologies d'investigation lourdes et d'une ingénierie spécifique. Enfin, ils ont contribué à éloigner le management du principal capital de l'entreprise, son information.

La gestion et la maintenance de ces systèmes ont ainsi favorisé la création d'une caste d'experts, de spécialistes divers de l'ingénierie des technologies de l'information ne pouvant plus, aujourd'hui, se suffire à elle-même. Les nombreuses restructurations des départements informatiques, l'évolution des métiers « d'informaticiens », le contrôle et la baisse des budgets en équipements et en fonctionnement, ..., la recherche de bénéfices tangibles et intangibles au travers des SI/TI, témoignent d'un changement de cap dans l'utilisation des « ressources informationnelles », auquel les systèmes de formation de cadre doivent désormais adhérer.

Ces politiques récentes ont permis, durant cette dernière décennie, le développement, d'une part, des systèmes d'information et d'aide à la décision à destination du manager (Turban, 1988 ; Sprague et Watson, 1989) ou de l'organisation (Rockart et Delong, 1988 ; Bird, 1991), et d'autre part, des systèmes d'information stratégiques, conçus comme une arme concurrentielle pour obtenir un avantage compétitif (Porter et Millar, 1985 ; Earl, 1989 ; Remenyi, 1991). Désormais, les systèmes d'information doivent répondre à une approche globale et internationale du développement des

organisations (Palvia et al., 1992) pour supporter des stratégies organisationnelles et interorganisationnelles (Szewczak et al., 1991 ; Banker et al., 1993), et faciliter l'alignement de ces stratégies sur les technologies de l'information et de la communication (Venkatraman, 1991 ; Cash et al., 1992, 1994). Les générations futures de systèmes d'information, plus complexes à planifier et à contrôler, produiront des retours sur investissements élevés (Norton, 1985), et supposent, déjà, la mise en place de responsabilités nouvelles de direction, de planification, et de contrôle, devant être assumées par des cadres confirmés et des consultants « seniors ».

En conséquence, l'un des problèmes actuels des grandes entreprises est probablement celui de la mise en œuvre d'une stratégie globale et cohérente en matière de systèmes d'information. Cette stratégie passe, au-delà des choix technologiques et organisationnels, par une allocation de ressources humaines et la création d'instruments d'encadrement en adéquation avec le développement des technologies de l'information, (Peretti, 1992). Une telle démarche « d'ingénierie de formation » mérite un accompagnement, un cadre de réflexion évolutif, conduisant à donner des réponses à des questions aussi simples que celles posées par O'Brien (1993) ou Saint-Amant et Marion (1995) : en quoi consistent les SI et en quoi sont-ils importants pour les utilisateurs finals et les entreprises ?, comment les utilisateurs finals et les informaticiens doivent-ils s'y prendre pour trouver des solutions aux problèmes de l'entreprise à l'aide des SI ?, que doivent savoir les gestionnaires utilisateurs sur les techniques des SI automatisés ?, de quelles façons les SI peuvent-ils aider les utilisateurs et les organisations dans la réalisation de leurs activités et dans la poursuite de leurs objec-

tifs stratégiques ? ; et, comment les gestionnaires utilisateurs peuvent-ils relever le défi de la gestion des SI dans leur organisation ?

Ce cadre de réflexion fait, aujourd'hui, l'objet de nombreuses investigations sur la nature et le contenu des enseignements à mettre en place dans les programmes de formation à la gestion (voir à cet effet les travaux en cours de l'ACM Information Systems Curriculum, du Data Processing Management Association Curriculum, de la Community of European Management Schools, et de l'International Federation for Information Processing Technical Committee for Education). La transformation, voire la refonte, des programmes des MBA en Europe et aux Etats-Unis, celle des cursus de formation des Grandes-Ecoles de Management et des Universités en France, devraient s'appuyer sur un référentiel scientifique et professionnel solide, à la fois ontologique, épistémologique, méthodologique et éthique (Kuhn, 1970 ; Burrell et Morgan, 1979 ; Banville et Landry, 1989). Le cadre ontologique suivant s'appuie sur les fondements, nominalistes et réalistes, en relation avec les composantes organisationnelles, managériales et techniques des SI, pour lesquelles peuvent être formulées des prémisses, voire des hypothèses de formation.

Le cadre ontologique de la formation aux S.I.

Initialement, la formation aux systèmes d'information s'est intéressée, dans nos Universités et nos Grandes Ecoles de Gestion, aux enseignements scientifiques, liant la structuration et le traitement des données de gestion à l'automatisation des processus de résolution de problèmes relativement bien structurés. Cette approche traditionnell-

le fut guidée, jusque vers le début des années 70, par une vision de l'organisation mécaniste reposant sur l'approche système (Forrester, 1968 ; Mélése, 1972 ; Lemoigne, 1977), ainsi que par le développement de la technologie informatique, pouvant se substituer, dans bien des tâches de gestion, à l'homme. La prise de conscience académique qu'une discipline nouvelle émerge du monde des affaires, avec ses spécificités et son spectre de problèmes organisationnels, permet de recentrer le débat, durant les années 80, sur les « curriculums » de formation des futurs cadres. Dès lors, il est acquis que l'enseignement des applications et des implications des technologies s'adressent à tous ceux qui sont concernés par la planification, l'analyse et la conception des systèmes de gestion utilisant l'automatisation (Davis et al., 1986 ; Buckingham et al., 1987). L'école du MIS (Management Information System) qui émerge de façon distincte des sciences informatiques (computer sciences) va produire, Outre-Atlantique de nombreux manuels de cours (Bocchino, 1972 ; Davis, 1974 ; Burch et al., 1979 ; Murdick, 1980).

La richesse du système d'information n'est plus seulement technologique, elle est devenue par nature multidisciplinaire. Les facteurs humains, culturels, organisationnels y sont désormais tout aussi importants que les facteurs technologiques. Liebenau et Backhouse (1989), et de nombreux autres auteurs, y associent d'autres facteurs pris dans la sociologie et la sémiologie, et bien sûr dans l'informatique au sens large (incluant par exemple l'ingénierie du logiciel et les méthodes formelles de conception et de planification de systèmes), mais encore dans la politique, l'éthique, la psychologie appliquée, l'ergonomie, la linguistique, l'économie, les

mathématiques, et le management. Ainsi, cette richesse doit s'enseigner dans un cadre à la fois nominaliste et réaliste. Ce cadre doit permettre de mener des investigations abstraites et concrètes sur le développement des SI dans les organisations, c'est-à-dire d'étudier les hypothèses relatives aux problématiques de management des SI, et donc, d'enseigner les finalités importantes scientifiques, techniques et managériales de la discipline.

Ces problématiques concernent les phénomènes déterminants du développement scientifique et technique des SI. Cinq dimensions sont identifiées par Iivari (1991, page 256) dans une étude comparative des différents travaux et ouvrages pédagogiques des sept écoles les plus représentatives du développement des SI (à savoir, le génie logiciel, la gestion des bases de données, la gestion des SI, les systèmes d'aide à la décision, la mise en œuvre des SI, les systèmes socio-techniques, et l'approche infologique). Les dimensions Informations/Données, Système, Individu, Technologique et Organisation peuvent être utilisées, comme le suggère Iivari, pour définir le canevas théorique et pratique d'un curriculum de formation au management des systèmes d'information.

1. La dimension « informations/données » du SI fait référence aux tous premiers phénomènes étudiés par les SI, c'est-à-dire aux concepts de base introduits par la gestion de l'information, la résolution de problèmes et la prise de décision individuelle (Newell et Simon, 1972) ou collective (Rowe, 1981), ainsi que les concepts introduits par le développement des technologies de l'information pour assister ces processus de gestion (King et Cleland, 1975 ; Keen, 1976 ; Keen et Scott-Morton, 1978). Les données expri-

ment des normes, des quantités, des valeurs correspondant à des objets et à des événements (Reix, 1995, page 16), c'est-à-dire une description des faits. Les informations sont des ensembles de symboles, susceptibles d'être perçus par l'être humain, au travers d'un modèle interprétatif, c'est-à-dire des représentations ou des significations génériques. Cette distinction n'a jamais été très explicite (Keen et Scott-Morton, 1978 ; Zmud, 1983), du fait probablement de l'intérêt porté au rôle descriptif des données, seules prises en considération par les technologies traditionnelles de l'information. Des technologies qui, jusqu'à aujourd'hui sont enseignées de façon très normative, c'est-à-dire en privilégiant des modèles connus et des données quantitatives, ainsi qu'une information et des modes de raisonnement concrets.

Mais les nouvelles technologies de l'information, basées sur des représentations « multi-médias » des problèmes de management, devraient étendre ces limites de capacités humaines de traitement de l'information. Elles devraient contribuer, en ce sens, au développement de programmes de formation mettant en valeur les représentations individuelles, voire collectives ou de groupe, s'appuyant sur des modèles cognitifs valorisant l'intuition, l'expertise et l'expérience, tout en conservant et en améliorant les programmes classiques centrés sur le rationnel et le « traitement des données ».

2. La dimension « système » du SI fait référence aux approches contemporaines du développement des SI dans les organisations. Ces approches, bien que souvent

très techniques, commencent à prendre en compte les dimensions sociales et humaines. Le SI est vu comme un « système technique » qui a des conséquences sociales importantes (Fairley, 1985 ; Sommerville, 1989), et qui de fait, doit être poliquement et socialement acceptable. La mise en œuvre du SI dans l'organisation est fondamentalement sociale, et beaucoup plus interpersonnelle que personnelle (Swanson, 1988, page 97). Une séparation existe cependant dans le domaine de la formation, entre le champ des études techniques des SI (e.g. conception des systèmes, des architectures et adaptation des technologies), et le champ d'étude des déterminants et des effets socio-organisationnels (e.g. analyse des changements et étude des activités et des processus de gestion). Les programmes d'enseignement tendent encore à privilégier la dimension « technologique » des SI, et n'intègrent pas suffisamment la connaissance des effets et des déterminants socio-organisationnels dans les disciplines de gestion.

Ainsi, au-delà des schémas classiques de formation aux systèmes et technologies de l'information, permettant d'acquérir les connaissances utiles à l'animation des SI dans l'organisation (Nolan et Gibson, 1974), il est important désormais de diffuser des formations touchant aux SI fonctionnels, inter-fonctionnels et inter-organisationnels. Ces formations sont destinées à développer les connaissances relatives aux applications touchant à des processus et à des activités de gestion comme le marketing, la finance, la production, la GRH... Leur finalité est d'éviter un apprentissage trop technique des SI

et d'étudier les implications pratiques, organisationnelles et sociales, opérationnelles et stratégiques, du développement de ces SI.

3. La dimension « individu » dans

le SI prend en compte le caractère déterministe ou volontariste de l'utilisation des technologies de l'information par leur utilisateur final, et l'implication de l'individu dans la conception du SI. Le caractère déterministe est significatif d'un comportement des utilisateurs guidés par des compétences humaines spécifiques, relevant de la théorie X. C'est-à-dire souvent des aptitudes cognitives des individus qui, si elles sont contrôlées, peuvent influencer sur les chances du succès de l'utilisation d'un SI. Le caractère volontariste est beaucoup plus significatif d'un comportement lié à des facteurs de motivation non contrôlables, relevant de la Théorie Y, pouvant influencer la participation des utilisateurs à la conception des SI. Cette distinction, entre facteurs cognitifs et de motivation, n'est que très rarement prise en compte par les programmes d'enseignement qui privilégient essentiellement les aptitudes.

Ainsi, il paraît important d'enseigner les différents types de rôles (relationnel, décisionnel et informationnel) tenus par les cadres dans l'organisation, les structures et la dynamique des organisation (Mintzberg, 1986, Baum et Singh, 1994), le développement des organisations (Reed et Hughes, 1992), enfin, d'une façon générale les grands principes du comportement organisationnel (Bergman et Rojot, 1989) en relation avec l'animation des hommes, des groupes et des structures organisationnelles

(Baile, 1979 ; Nunamaker et al., 1987). Bien au-delà des aptitudes nécessaires à la conception, à la mise en œuvre et à la réalisation des SI, les disciplines du développement des organisations ont ici une finalité d'éducation aux « grands principes du management », qui font souvent défaut aux étudiants, sans expérience et sans vécu d'entreprise.

4- La dimension « technologique »

des SI est généralement conçue comme un choix intervenant dans le processus linéaire de conception des SI. La technologie est mise en œuvre pour satisfaire des besoins prédéfinis de traitement et de communication. De ce fait, il n'existe pratiquement pas d'élément dominant permettant d'induire un déterminisme technologique. A l'exception peut-être de certains modèles de développement, comme celui de Nolan (Davis et Olson, 1985, pp. 450-455), postulant à un schéma évolutif du SI, par étapes prédéterminées permettant de construire une architecture technologique. Il est donc évident que la connaissance des technologies de l'information est tenue pour certaine, et que de ce fait, la formation sur cette dimension ne peut qu'évoluer au gré des innovations.

L'objectif de cette formation est de rendre compte au mieux des outils et des technologies existants (voir Saint-Amant et Marion, 1995). Concernant les outils, les objectifs d'apprentissage sont centrés sur les connaissances de base des logiciels et de leur ingénierie. Concernant les technologies, les objectifs d'apprentissage sont centrés sur les matériels, les réseaux, les télécommunications, les bases de données, l'informatique de l'utilisateur.

5. La dimension « organisation » du SI permet de distinguer les deux grandes approches du développement et du changement organisationnels, selon Burrell et Morgan (1979) et Kling et Scacchi (1982). Pour Burrell et Morgan, la distinction entre « réalisme » et « nominalisme » permet de décrire la réalité sociale d'une organisation autour d'un individu. Le réalisme organisationnel se réfère au caractère réel de l'organisation, avec ses aspects tangibles et ses structures immuables, tandis que le nominalisme organisationnel se réfère à son caractère virtuel, avec ses aspects intangibles, ses valeurs, sa culture, ses mots, ...

Cette dimension ontologique est reprise par Kling et Scacchi pour différencier l'approche **structuraliste** (celle du réalisme organisationnel), de l'approche **interactionniste** (celle du nominalisme organisationnel). Le structuralisme organisationnel se réfère aux structures organisationnelles, c'est-à-dire à leur adaptation à la réalité sociale. L'interactionnisme se réfère aux perspectives politiques et stratégiques, c'est-à-dire aux processus organisationnels qui déterminent le développement et les performances de l'organisation. Les approches classiques de l'organisation des SI ont largement pris en compte la vision structuraliste, plus précisément dans les domaines de la gestion des bases de données (Teorey et Fry, 1982), des systèmes d'information (Davis et Olson, 1985 ; Zmud, 1983), des systèmes d'aide à la décision (Dickson et al., 1977 ; Sprague et Carlson, 1982 ; Carlson, 1983 ; Baile, 1985 ; Turban, 1988), des systèmes socio-techniques (Mumford, 1983 ; Avison et Wood-Harper, 1990). La formation à cette vision structuraliste continue de se développer pour répondre aux seuls besoins de

conception « structurée » des SI, même si certaines considérations culturelles ou politiques sont de plus en plus déterminantes des modes de fonctionnement des organisations. Il devient ainsi important, aujourd'hui, de donner une formation à « l'organisation des SI » qui apporterait aux futurs managers une vision plus interactionniste.

En résumé, les suggestions d'extension des formations aux SI, émises lors de l'étude des cinq dimensions du cadre ontologique, confortent les conclusions du rapport publié en 1987 par l'*IFIP* et la *British Computer Society* : l'orientation générale du développement des SI n'est plus seulement technique, mais concerne aussi les finalités pratiques du monde des affaires. Ces suggestions vont aussi dans le sens préconisé par Avison et Fitzgerald (1991, page 11) et par Buckingham et al. (1987) : le concepteur de SI, dans sa définition la plus large et la plus élevée de sa fonction, est autant concerné par les applications des TI dans les organisations et la Société, que par la conception, le développement et l'utilisation des SI qui contribuent à améliorer la performance des activités.

DE LA CONSTRUCTION A L'INGENIERIE DES SI : L'APPORT DE L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'approche méthodologique se réfère, dans les pratiques professionnelles, aux problèmes « d'étude et de développement » en rapport avec la planification, la conception et de gestion des SI. De nombreux ouvrages spécialisés font ainsi référence à l'appréhension du rôle de la TI dans les

processus de management des SI, et aux méthodes et outils de planification, de construction et d'utilisation dans les processus d'ingénierie (Alter, 1996 ; Reix, 1995 ; O'Brien, 1993). Ces méthodes, dites de « **construction** » (Iivari, 1991), sont spécifiques à la discipline des SI. Elles contribuent, parallèlement aux méthodes traditionnelles utilisées en management, qualifiées de « **nomothétiques** » pour les méthodes scientifiques analytiques (Boehm, 1981) et expérimentales (Ives et al., 1980 ; Mason, 1989, Kraemer et Dutton, 1991 ; Mac Cubbrey et al., 1994), et « **d'idiographiques** » pour les méthodes qualitatives (Burrell et Morgan, 1979 ; Lee, 1989 ; Benbasat et al., 1987 ; Yin, 1989), à consolider le statut de la discipline d'un point de vue autant académique que professionnel (Baile, 1995).

Comme dans les autres disciplines de gestion, ces méthodes contribuent à la modélisation des systèmes de gestion, et satisfont un triple objectif de finalisation, d'organisation et de gestion de ces systèmes (selon Tabatoni et Jarniou, 1972), soit encore, de résolution de problèmes stratégiques, tactiques et opérationnels (selon Anthony, 1965). L'apport des méthodes constructivistes auquel il convient de s'intéresser est cependant déterminant des modes de développement des SI, c'est-à-dire de leur construction (analyse, conception et mise en œuvre technique), de leur utilisation organisationnelle, et de leur évolution. Cet apport, tant au niveau du développement des SI que des sciences de gestion, contribue à la reconnaissance d'une ingénierie de l'information. Cette ingénierie nécessite des choix de formation à différentes méthodes soutenant le triple objectif de finalisation, d'organisation et de gestion des SI.

L'apport des méthodes de construction

Les trois grandes catégories de méthodes mentionnées mettent en œuvre des approches différentes pour traiter les problèmes de développement des SI. Elles conduisent, de fait, à des processus d'acquisition de connaissances différents et nécessitent des contenus de formation ad hoc. Ainsi, les méthodes d'ingénierie de l'information et de construction, qui supportent les développements conceptuels et techniques des SI, se réfèrent au développement de modèles et de méthodes nécessaires à la planification, l'analyse et la conception de SI globaux. Les méthodes « analytiques », supportant les études formelles, les expériences et recherches exploratoires sur les SI, se réfèrent à l'utilisation de techniques d'analyse scientifiques rationnelles et quelque peu limitées pour étudier l'ensemble d'un SI. Enfin, les méthodes « qualitatives », qui supportent les études de terrain, de diagnostic et de recherche-action, se réfèrent à l'utilisation de méthodes empiriques d'investigation, d'interview et d'études de cas, souvent difficiles à généraliser.

Seules les méthodes de construction apportent, d'un point de vue conceptuel, une vision globale des « systèmes ». Une vision qui peut être déclinée, de façon plus ou moins simple, selon différentes approches supportées par des méthodes ; telles par exemple, l'approche de la théorie des systèmes en général, l'approche par les systèmes d'activité humaine, l'approche socio-technique ou participative, l'approche par l'analyse de données, ou l'approche fonctionnelle ou structurée des systèmes (Wood-Harper et Fitzgerald, 1982). Une vision

qui permet de transmettre, sous une forme ou une autre, la complexité des phénomènes propres aux systèmes de gestion. Une complexité qu'il est difficile d'enseigner avec les méthodes traditionnelles analytiques et qualitatives.

Ces méthodes supportent, d'un point de vue pratique, la construction des SI, c'est-à-dire les développements conceptuels et technologiques de l'architecture des SI. Elles sont utilisées pour les trois niveaux de résolution de problèmes liés au développement des SI : en premier lieu, le niveau de planification stratégique des SI, en second lieu, le niveau de planification opérationnelle et de contrôle des SI, enfin, le niveau de réalisation et de mise en œuvre des SI. Seuls les deux premiers niveaux intéressent la formation des étudiants dans les programmes de second et troisième cycles de management, et celle des cadres dans les programmes de formation intra et inter-entreprises. Le troisième, plus technologique, s'intéresse aux problèmes spécifiques de choix et de mise en œuvre des TI, et relève des formations d'ingénieurs et de Mastères spécialisés dans « l'ingénierie des technologies de l'information » (comme les formations aux réseaux, aux bases de données, à l'EDI, ...). Il ne peut être cependant oublié des programmes de formation générale à la gestion, et devrait être enseigné dans des modules spécifiques d'évaluation et de contrôle des SI (Saint-Amant et Marion, 1995 ; Reix, 1995 ; Alter, 1996).

En ce qui concerne les développements conceptuels, les méthodes se réfèrent à l'utilisation de différents modèles, ou cadres d'investigation, permettant à un analyste de se représenter un existant de l'organisation, et

de l'aider à s'en créer une image, voire une réalité nouvelle. En ce qui concerne les développements techniques, les méthodes se réfèrent à l'utilisation d'outils permettant d'amplifier la capacité de modélisation d'un analyste, de simuler des objets de gestion, ou encore de créer des artefacts physiques (comme les logiciels de gestion générés par des ateliers de génie logiciel). Ces méthodes font globalement référence à l'**ingénierie de l'information** (Arthur Young, 1987, Finkelstein, 1989 ; Martin, 1990a et b). Ces deux aspects de mise en œuvre des méthodes, conceptuelle et technique, sont traités simplement dans les orientations pédagogiques qui sont préconisées pour les programmes de formation aux SI.

Les orientations de formation aux méthodes de construction

Trois orientations indépendantes de formation aux méthodes d'ingénierie de l'information et de construction sont proposées pour exemple. Chacune satisfait une finalité académique d'abstraction et de modélisation, ainsi qu'une finalité professionnelle de management des ressources en TI.

1. La première orientation de formation est celle en rapport avec l'objectif de finalisation des SI dans l'entreprise : quels sont les besoins à satisfaire en matière d'information compte tenu des choix stratégiques effectués par l'organisation (Lederer et Mendelow, 1989 ; Reix, 1995, page 235) ? Comment réussir une bonne planification stratégique des SI (Lederer et Sethi, 1991, 1992 ; Premkumar et King, 1994a et b) ? La première question fait référence à l'utilisation de

méthodologies de planification stratégique des SI, alors que la seconde fait référence aux moyens techniques de support à l'utilisation de ces méthodologies, c'est-à-dire principalement à la mise en œuvre d'outils de génie logiciel (CASE).

Les méthodologies de planification stratégique des SI, pouvant faire l'objet de formations spécifiques, peuvent être classées en « Méthodologies dites d'alignement » et en « Méthodologies dites d'impact ». Ces deux approches méthodologiques offrent deux visions complémentaires de l'approche stratégique des SI (dont les composantes managériales ont été présentées dans l'approche ontologique précédente). Alors que les méthodologies d'alignement soutiennent ou permettent la définition d'une stratégie d'entreprise à l'aide des SI, les méthodologies d'impact permettent d'exploiter ou d'intégrer les SI à la stratégie de l'entreprise.

→ **Les méthodologies d'alignement** sont divisées en deux familles. La première regroupe les méthodes qui s'appuient sur les **processus de gestion**, et qui considèrent l'entreprise comme un ensemble cohérent de processus créant et utilisant l'information d'une manière indépendante de l'organisation (voir à cet effet Chokron et Reix, 1987). D'un point de vue académique et professionnel, la méthode BSP « Business Systems Planning » (IBM, 1975) est la plus utilisée. Dans sa partie « ascendante », la méthode BSP/SA (pour Strategic Alignment) reconnaît la mission, les objectifs et les stratégies organisationnelles de l'entreprise, et la manière dont celle-ci identifie ses processus de gestion (et donc

ses activités). La seconde famille regroupe les méthodes qui s'appuient sur les **facteurs clés de succès** (Rockart, 1979), qui considèrent que la stratégie des SI est liée à la stratégie de l'entreprise (Martin, 1982, 1989 ; Zmud et Boynton, 1984). D'un point de vue académique et professionnel la méthode CSF « Critical Success Factor » (Martin, 1990a) reconnaît les intérêts du « top-management » et ceux des « planificateurs du SI ». Ces deux catégories de méthodes peuvent être supportées techniquement par des outils « CASE » permettant de les implémenter. Ainsi, pour exemple, la méthode BSP est supportée par l'outil « FOUNDATION », et la méthode CSF par l'outil « IEF ».

Ces méthodologies d'alignement peuvent faire l'objet de formations plus spécifiques à des méthodes de management, par exemple les méthodes d'analyse des systèmes d'information stratégiques (King, 1987 ; King et Sabherwal, 1992 ; Jelassi, 1994) ; de planification et de contrôle des SI (Ward et al., 1990 ; Cash et al., 1992 ; Banker et al., 1993) ; de reconfiguration et de transformation des organisations (Scott-Morton, 1991 ; Hammer et Champy, 1993 ; Huber et Glick, 1993 ; Davenport, 1993 ; Boar, 1994) ; d'évaluation des SI (Parker et al., 1988 ; Willcocks, 1994) ; et encore, d'apprentissage organisationnel et de globalisation des SI (Keen, 1991 ; Palvia et al., 1992 ; Marquardt et Reynolds, 1994).

→ **Les méthodologies d'impacts** sont centrées sur l'identification des opportunités en SI ayant un impact sur la stratégie. Ces méthodologies s'appuient, d'un côté, sur

la théorie de la *Chaîne de Valeur* de Porter et Millar (1985, 1987), et, d'un autre côté, sur la théorie des *Coups Stratégiques* (Porter, 1980 ; Wiseman, 1985). Les premières, centrées sur la chaîne de valeur, permettent d'identifier les opportunités stratégiques d'utilisation de certaines technologies de l'information. Le Système d'Information Stratégique défini, aide l'entreprise à améliorer sa situation concurrentielle, ainsi que sa situation vis-à-vis de ses partenaires, soit en influant sur les différentes chaînes de valeur connexes (fournisseur, distributeur, client), soit en coordonnant ces chaînes de valeur à ses propres activités. Des méthodologies spécifiques d'analyse de ces chaînes commencent à apparaître, en particulier dans le domaine des réseaux de communication inter-entreprises et des EDI (Etheridge et Simon, 1992). Les secondes méthodologies, centrées sur les coups stratégiques, développent des cadres d'analyse détaillés pour identifier les opportunités d'un Système d'Information Stratégique. La méthodologie la plus utilisée est celle du Générateur d'Options Stratégiques. La grille d'analyse des « coups » et des « cibles » stratégiques aide le planificateur des SI dans sa recherche des opportunités stratégiques pour utiliser les technologies de l'information. Un exemple de méthodologie (ITSA pour Information Technology-based Strategic Actions) est donné par Andreu et al. (1992).

Il convient de noter, en résumé, que ces différentes approches de planification stratégique des SI contribuent à introduire, au sein des entreprises, des pratiques nou-

velles d'analyse des systèmes d'information stratégique (SIS). Ces pratiques sont proposées par de nombreuses sociétés d'ingénierie (Remenyi, 1991, pp. 233-274) : par exemple, Foundation (Method/1, Design/1, Install/1) chez Andersen Consulting ; Summit S et Summit D chez Coopers & Lybrand Deloitte ; Concept/90 chez Deloitte & Touche ; IEW chez Ernst & Young ; BSP chez IBM ; IEM et IEF chez James Martin & Associates ; et NNC chez Nolan Norton & Co., pour ne citer que les plus connues commercialement. Ces approches de planification stratégique, qui visent à un repositionnement de l'entreprise sur des axes structurels, organisationnels, techniques et concurrentiels, interviennent bien en amont des pratiques de planification opérationnelle des SI, soutenues en France par des méthodologies comme RACINES (Racines, 1988), ou AXIAL (Axial, 1989 ; Pellaumail, 1989).

2. La seconde orientation de formation est celle en rapport avec l'objectif d'organisation et de pilotage du développement des SI

Quelles sont les particularités du développement des SI dans les organisations (Lyytinen, 1987) ? Comment concevoir des modèles d'organisation et construire des SI performants (Reix, 1995, pp. 273-322 ; Fertuck, 1992) ? Ces questions posent, d'une part, le problème de la formation à la mise en place d'un schéma directeur opérationnel du SI, et d'autre part, le problème de formation aux méthodologies de conception des SI. Ces formations, qualifiées de conception d'architecture de SI, ne peuvent se concevoir sans une immersion profonde et adaptée dans un environnement économique, technique et social

d'entreprise. Elles préconisent des démarches méthodologiques permettant, en premier lieu, d'appréhender la nature et le contenu des projets de développement de SI, et, en second lieu, de satisfaire les exigences de contrôle du bon déroulement de ces projets, en termes d'amélioration de leur fiabilité technique, mais aussi d'efficacité économique.

Comme le souligne Reix (1995, page 275), « L'expérience de très nombreuses entreprises, dès le début de l'informatisation, a montré l'inefficacité des approches "intuitives" par essais-erreurs pour construire un SI même relativement simple (...) Aussi a-t-on vu fleurir sous les appellations méthodes d'analyses, méthodes de conception et de développement, des propositions, variées en apparence, mais comportant toujours, derrière le mot méthode, une démarche progressive (une suite d'étapes caractérisées chacune par des tâches aboutissant à un résultat), la définition de modèles (permettant de décrire l'objet à réaliser), et, éventuellement, en complément à la méthode, des outils manuels ou automatisés ». Cet constat témoigne de la nécessité de formation des cadres aux méthodologies de planification opérationnelle et de conception des SI en gestion. Cette formation doit satisfaire, en premier lieu, l'obligation de décliner les orientations stratégiques du SI en plan directeur opérationnel, et, en second lieu satisfaire le choix et la cohérence des méthodes de conception et de leur mise en œuvre avec des outils de génie logiciel.

→ **La formation aux méthodes de mise en place d'un plan directeur opérationnel des SI** est destinée à l'acquisition de

connaissances sur les principes de la démarche de construction ou de développement d'un modèle de SI pour l'entreprise, une de ses activités d'affaires (par exemple la production, le marketing,...), ou un de ses processus de gestion (par exemple, le processus de logistique inter-organisationnel).

Le schéma directeur explicite les domaines fonctionnels afin de définir les scénarios de développement du SI, les composantes technologiques de l'information, les ressources humaines, et les budgets associés. Il exprime les contraintes issues du passé, les besoins exprimés et les objectifs globaux à atteindre, ainsi que l'évolution des TI. La connaissance d'une méthode agréée, comme RACINES en France (Racine, 1993), SSM (Soft Systems Methodology) au Royaume-Uni (Winter et al, 1995 ; Checkland et Scholes, 1990), d'IE (Information Engineering) aux USA (Martin, 1990a, Napier, 1991), ou de BPR (Business Process Rengineering (Frick et al., 1995), contribue globalement à l'acquisition de compétences nécessaires pour comprendre ce qu'une organisation, en tout ou partie, est capable de faire ; pour identifier et définir ses propres critères de performance organisationnelle, et en conséquence, pour déterminer ses besoins en informations.

La démarche de construction ou de développement d'un modèle de SI nécessite, chez le cadre participant au plan directeur du SI, non seulement un acquis de connaissances relatives aux cinq dimensions étudiées dans le cadre ontologique de la formation, mais aussi et surtout, une expérience du contexte et de

l'environnement de développement du SI, une expertise sur les problèmes posés par le développement du SI, et des connaissances méthodologiques et/ou techniques sur le domaine traité par le SI. C'est la raison pour laquelle la construction ou le développement d'un SI nécessite une analyse collective, conduite par un groupe d'individus. Un groupe de développement qui comme le définit Welke (1981), intervient « dans le processus de changement de certains "objets du système", dans un ensemble d'environnements, de façon à atteindre ou à assurer le maintien de certains objectifs ». C'est à ce processus de changement des « objets du système » que s'intéressent les méthodes de conception.

→ **La formation aux méthodes de conception** répond à des exigences de représentation des « objets » de gestion d'un système organisationnel. Rappelons que ces « objets » consistent en des « phénomènes », perçus par les membres d'un groupe de développement qui ont identifié un objectif de changement. Il s'agit ici de constituer une image des principales entités et associations constituant le système organisationnel, compte tenu de la perception qu'en ont les individus (Galacsi, 1984). Cette formation s'appuie sur des modèles, c'est-à-dire des représentations, plus ou moins simplifiées, de ce système, (Reix, 1995, page 289). Les objectifs de cette modélisation sont autant pédagogiques que professionnels : ils reposent, en effet, sur des capacités d'abstraction des cadres qu'il convient de développer, et un formalisme avec des règles de représentation qu'il convient d'enseigner. Le

modèle leur permet ainsi d'appréhender une réalité complexe, au travers de la représentation d'un objet virtuel, de soutenir leur communication sur l'essence de cet objet, et d'agir sur ses caractéristiques durant sa construction.

Les méthodes de conception connues se sont développées en privilégiant trois contextes (technologique, sémantique et organisationnel) de représentation des objets (Lyytinen, 1987, page 11). Ces trois contextes sont hiérarchisés et segmentent le portefeuille des méthodologies. Le contexte technologique, (celui du monde physique des TI), supporte le contexte sémantique (décrivant la matérialité du contexte technologique), lui-même indispensable à l'organisation de l'action sociale (au centre du contexte organisationnel). Ce contexte technologique privilégie le développement de méthodes de conception « pures » qui classent les objets selon deux dimensions : l'approche du développement du SI (par les données et/ou les traitements), et le niveau d'abstraction des représentations (des simples vues exigées pour les données et processus pour la mise en œuvre, en passant par les étapes de conception logique, physique et de calcul). Plus généralement, l'utilisation de ces méthodes, couramment enseignées en Europe, repose sur un principe de séparation entre la modélisation des données et la modélisation des processus (ou des traitements).

La formation aux méthodes de conception orientée vers la technologie, telles que MERISE en France (Tardieu et al., 1985) ou SSADM pour le Royaume Uni (Ashwirth et

Goodland, 1990), s'appuie sur une double modélisation des données et des traitements, prenant en compte les spécifications organisationnelles, logiques et physiques du SI. Indépendamment du contexte technologique propre à l'environnement physique des TI, toute formation à la conception de différents modèles de données et de traitements (e.g. organisationnels et logiques) impose une parfaite connaissance des deux contextes, sémantique et organisationnel, de développement du SI.

Précisons ici qu'il est possible de substituer à ce type de formation traditionnelle à la conception de SI (privilegiant les seules modélisation des données et de traitement), une formation à la modélisation contingente des SI, lorsque l'innovation en TI s'accompagne de conséquences organisationnelles et sociales. Il est alors nécessaire de mettre en œuvre des méthodologies émergentes ; *socio-techniques* par exemple comme ETHICS (Mumford, 1983), mettant l'emphase sur la contingence, c'est-à-dire l'adaptation mutuelle, des contextes organisationnel et technique ; ou *orientées vers la prise de décision* (Keen & Scott-Morton, 1978), mettant l'emphase sur la contingence des contextes sémantiques (du langage de l'organisation) et de l'organisation, sans considération du contexte technologique. Enfin, il convient de noter une évolution des besoins de formation en matière de conception de SI, vers la modélisation orientée « objets » (Coad et Yourdon, 1991a et b). Cette évolution est sans nul doute cohérente avec la nécessité de mettre en œuvre une méthodologie d'analyse et de conception des systèmes de gestion qui prenne en compte les changements dans le triple contexte

technologique, sémantique et organisationnel, en offrant la possibilité d'une part, de regrouper les données et les traitements au sein « d'objets », et d'autre part, de constituer des « classes d'objets » par domaine de gestion. Cette modélisation du SI permettrait de donner une représentation technique du système, plus proche de la vue conceptuelle du monde réel, et améliorerait, conjointement, la compréhension et l'efficacité de la communication, du fait d'une meilleure appréhension de l'organisation des objets dans un même domaine.

Il convient de noter, en résumé, que ces méthodes sont couvertes par des outils de génie logiciel performants qui assitent les différentes phases de planification opérationnelle et de conception du SI. Certaines « plateformes », comme MAESTRO ou EXELERATOR, supportent la plupart des méthodes d'ingénierie de l'information commercialisées. D'autres Ateliers de Génie Logiciel, comme MEGA Conception, message, Silverrun, Principia, ou encore TRAMIS ne couvrent, en France, que la méthode MERISE (version 2). Il est important aussi de constater que l'utilisation de ces outils « CASE », par des « concepteurs-utilisateurs de systèmes », a modifié profondément, ces dernières années, l'environnement de développement des applications. Désormais, l'utilisation de ces outils rend possibles les modifications dans l'ordre du déroulement des étapes de planification opérationnelle et de conception. L'étape de définition de « l'architecture », c'est-à-dire du « modèle d'entreprise », se situe en premier. De cette étape, sont déclinés les diagrammes « activités-entités » qui permettent de définir les bases de don-

nées, les interfaces utilisateurs et les applications. Cette évolution de la technologie de support au développement des SI est riche d'intérêt pour la formation, car elle souligne l'importance de «l'utilisateur final», tout au long des étapes du processus de construction du SI. L'absence de formation à ces méthodes et à ces outils aurait une conséquence négative sur le développement et le changement dans l'entreprise. Il serait très probablement la source d'un décalage entre les enjeux d'un développement des TI et les finalités d'une formation de haut niveau au management.

3. La troisième orientation de la formation est celle en rapport avec l'objectif d'animation et de gestion opérationnelle des SI dans l'entreprise : Quelles sont les Technologies de l'Information disponibles pour traiter, stocker et communiquer l'information ? Quelles sont les performances attendues de ces technologies ? Comment les mettre en œuvre ? Comment en effectuer le choix ? ...Autant de question qui relèvent de la connaissance des matériels et logiciels informatiques, des outils de développement des applications, des Systèmes de Gestion de Bases de Données, des architectures réseaux et de télécommunications,... enfin d'un ensemble de solutions connues des spécialistes et répertoriées dans les catalogues des constructeurs et sociétés de services. Si ces technologies n'entrent pas directement dans la sphère des compétences des gestionnaires, la question reste cependant posée de les enseigner dans les programmes de formation supérieure à la gestion des entreprises. Il est probable que l'immensité du domaine « d'acquisition des connaissances »

décourage de nombreuses universités et écoles de gestion. Il est donc raisonnable de penser, sinon de souhaiter, que le rythme des innovations technologiques et l'accroissement de la sophistication des TI conduisent les enseignants de gestion à opter pour un enseignement en Management des Systèmes d'Information axé sur les « fins » plutôt que sur les « moyens techniques ».

En résumé, les trois catégories de méthodes (constructives, analytiques et qualitatives) sont importantes pour appréhender le champ de la formation aux SI. Cependant, les programmes de formation mettent généralement l'accent sur la formation aux méthodes constructives, en oubliant la pertinence des méthodes analytiques et qualitatives. En ce qui concerne les méthodes constructives, les institutions de gestion tentent d'introduire les « méthodes de conception » dans les enseignements de second et troisième cycle non spécialisés en SI, sans toutefois y réussir ! Les formations aux méthodes d'alignement et d'impacts, et aux méthodes de planification opérationnelle, sont pour le moment complètement absentes des cursus de gestion, en dehors de quelques programmes de formation de MBA pour cadres qui tentent de les introduire dans les cursus de « management stratégique ».

Il semble, en conclusion, que la culture des enseignements de management en ce domaine soit inexistante, au moins en France, dans la plupart des institutions qui n'ont pas su distinguer les méthodes informatiques des méthodes de gestion ! En ce qui concerne les méthodes analytiques et qualitatives, le tableau est encore bien plus « noir » ! Les Institutions académiques ne semblent pas avoir encore

pris la mesure de l'intérêt d'enseigner les « outils du reengineering » dans tous les domaines du management (Cypress, 1994). Elles ne semblent pas aussi avoir compris l'intérêt d'accompagner le développement des SI et des TI, au sein des entreprises par des cadres formées à des méthodes qualitatives. Des méthodes qui seront de plus en plus utilisées pour comprendre et appréhender les phénomènes de changement organisationnel, l'évolution de la culture technologique de l'entreprise, et surtout, pour accompagner l'entreprise et ses cadres dans la spirale des restructurations autant internes qu'externes (Silver et al., 1995).

DES FINALITÉS AUX EXIGENCES DE LA DISCIPLINE : CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS POUR UNE POLITIQUE DE FORMATION AUX SI

Ce sont les finalités scientifiques, techniques et organisationnelles qui conduisent les sciences de gestion à se développer, et à produire des modèles de formation des hommes. Ces modèles sont, dans les différents domaines de formation à la gestion, destinés à l'acquisition de connaissances dans les domaines du management et des méthodes et outils de développement. Ainsi, dans la discipline des SI, les modèles étudiés font référence aux concepts de « Management des Systèmes d'Information », et aux méthodologies de « Construction ou d'Architecture des Systèmes d'Information ». Pour chacun de ces différents modèles de formation il a été formulé des finalités cohérentes avec le statut de discipli-

ne des SI, et fait état d'exemples concrets, de principes spécifiques de gestion, ainsi que des particularités méthodologiques du domaine qu'il conviendrait d'enseigner dans les cursus de formation à la gestion.

Il n'a pas été abordé certaines questions relatives à la responsabilité et au domaine de mise en œuvre de ces enseignements. Certaines institutions académiques, particulièrement dans le Royaume-Uni et aux Etats-Unis, ont opté pour une diffusion de ces formations dans le cadre des programmes et des départements de management (par exemple, *Accounting and Information Systems, Operations and Information Systems, ...*). D'autres institutions, en France, en Italie, en Espagne, en RFA ou en Suisse, ont opté pour la création d'un département spécifique et spécilisé (par exemple, *Système d'Information et de Décision, Analyse et Traitement de l'Information, Informatique et Organisation, ...*) pour diffuser ces connaissances. Ce problème de responsabilité est certainement le plus crucial, car il touche à l'adoption et à la diffusion de la discipline des SI, dans les institutions et les programmes de management des Institutions. Il est certain, cependant, que dans la majorité des Institutions académiques de gestion, la responsabilité du développement de la discipline n'est plus du ressort de « l'informatique ».

Que ce soit en matière de formation ou de recherche, la discipline des **Systèmes d'Information** a su se créer une place de choix, en contribuant au développement des autres disciplines de gestion comme le Marketing, la Comptabilité, la Finance, la Production, la Gestion des Ressources Humaines ou la stratégie d'entreprise. Ainsi, les implications

managériales des SI et des TI sont généralement abordées dans certains ouvrages généraux de formation à la gestion, et les aspects théoriques du développement des méthodes et des outils font l'objet d'études et de recherches contingentes à certains développements du marketing, de la finance, de la production ou de la GRH. L'enseignement de l'organisation, de l'aide à la décision, du management stratégique et opérationnel des ressources informationnelles, de l'ingénierie de l'information, de la conception et de la planification des systèmes d'information, de la stratégie des TI, ... relèvent désormais d'une seule et même discipline, celle des **Systèmes d'Information** . Une discipline pour laquelle les compétences requises, pour l'enseignement et la recherche en général, dépassent le cap de la simple vocation d'enseignants-chercheurs qui se prétendent « spécialistes » du changement ou du développement des TI. Une culture importante est désormais requise pour enseigner les SI. Une culture de gestion dont les bases sont ontologiques et méthodologiques.

Il est probable, aussi, que l'absence de notoriété que subit cette discipline résulte, d'une part, de son positionnement dans les enseignements de gestion, et d'autre part, des ressources humaines fortement disparates en matière de compétences et d'expériences. A une époque où cette notoriété se renforce dans les entreprises, de toutes tailles, soucieuses d'assurer leur croissance et leur positionnement concurrentiel en adoptant une véritable politique de développement des SI et quelquefois une stratégie d'alignement des TI, il est nécessaire de renforcer le statut de la discipline. Ce renforcement peut s'effectuer, en amont des formations de gestion, dans les formations doctorales, en

renforçant le corps enseignants, et en aval, au sein des entreprises, en identifiant les pôles de recrutement et les besoins de spécialistes. Cette double approche (de type « pousse-tire ») doit s'appuyer sur une double démarche de valorisation de la discipline. En premier lieu, une démarche exploratoire (qualifiée de « tire »), conduite sur le terrain des entreprises, qui est destinée à faire remonter l'information sur les « métiers et les spécialisations de gestion » en matière de SI. En second lieu, une démarche d'ingénierie de formation (qualifiée de « pousse »), conduite par les représentants des institutions de formation à la gestion, qui est destinée à l'élaboration d'une stratégie pédagogique pour la discipline, au choix de politiques de développement des enseignements, ainsi qu'à la mise en œuvre de pratiques de formation généralistes et spécialisées cohérentes avec les besoins, d'une part des autres domaines de gestion, et d'autre part, avec l'évolution ontologique et méthodologique de la discipline (évolution des concepts, des méthodes, et des outils).

L'auteur souhaite que cet article ouvre une réflexion nouvelle et cohérente sur le Comment former aux SI ?, et des investigations nouvelles sur le terrain, des « chantiers » sur le Pourquoi et le Pour Qui former aux SI ? C'est sur la base de cette réflexion et de ces investigations qu'il sera possible d'assurer le développement scientifique et professionnel de la discipline.

RÉFÉRENCES

Alavi, M. et Carlson, P. (1992), « A Review of MIS Research and Disciplinary Development », *Journal of Management*

Information Systems, Vol. 8., N° 4, Spring, pp. 45-62.

Alter, S., Klein, H., Madnick, S. et Weisman, R. (1992), « Paradigm Shift 2001 : What Will We Teach as the Technology Becomes Invisible », in DeGross, J.I., Becker, J.D. et Elam, J.J. (Eds) : *Proceedings of the 13th ICIS-Panel 7*. Dallas, Texas, December 13-16, p. 287.

Alter, S. (1996), *Information Systems : A Management Perspectives*. Benjamin/Cummings Pub. Comp., Menlo Park, CA.

Andreu, R., Ricart, J. et Valor, J., *Information Systems Strategic Planning*. NCC Blackwell Limited, Oxford, pp. 113-162.

Anthony, R.N. (1965), *Planning and Control Systems : A Framework for Analysis*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Arthur Young (1987), *The Arthur Young Practical Guide to Information Engineering*. Arthur Young IT Group, J. Wiley, New York.

Ashworth, C. et Goodland, M. (1990), *SSADM : A Practical Approach*. McGraw-Hill International (Series in Software Engineering), London.

Avison, D.E. et Wood-Harper, A.T. (1990), *Multiview : An Exploration in Information System Development*. Blackwell Scientific Publication, Oxford.

Avison, D.E. et Fitzgerald, G. (1991), « Information Systems Practice, Education and Research », *Journal of Information Systems*, Vol. 1, N°1, pp. 5-17.

Axial (1989), *Guide d'Utilisation AXIAL* (Tome 1 et 2). Les Editions d'Organisation, Paris.

Baile, S. (1981), L'Enseignement des Systèmes d'Information et de l'Informatique de gestion dans les Ecoles de Gestion », *Enseignement et Gestion, Nouvelle Série* N° 20, Hiver, pp. 31-39.

Baile, S. (1982), « Les Enseignements et Système d'Information et Informatique de Gestion : Inventaire et Diagnostic », *Enseignement et Gestion, Nouvelle Série* N° 23, Automne, pp. 6-16.

Baile, S. (1985), *L'influence des Facteurs de Personnalité sur l'Interaction Homme-Machine et l'Efficacité des Décisions Assistées par Ordinateur : Contribution à l'étude des DSS en Management Stratégique Marketing*. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences de Gestion, IAE de Montpellier, Montpellier II, France.

Baile, S. (1988), « L'Enseignement des Systèmes d'Information dans les Programmes de Formation au Management », *Papier de Recherche* N°85-88, IAE-ESUG, TOULOUSE 1, 17 pages.

Baile, S. (1994), « De l'Informatique aux Technologies de l'Information : Economie et Stratégie de Développement en Gestion des Entreprises », in Collection Histoire, Gestion, Organisations, N° 2 : *Les Sources d'Information et leur Transmission en Gestion et Management*. Toulouse, Presse de l'Université UT1, pp. 203-222.

Baile, S. (1994), « Les Echanges de Données Informatiques : Formation et Recherche pour le Management de l'Assurance », in *Annales du Management*, XII^e Journées Nationales des IAE, Montpellier, pp. 287-308.

Baile, S. (1995), « La Formation aux Systèmes d'Information - Du Statut de la Discipline aux Finalités de la Formation - », *Document de Travail*, ESUG-IAE, Novembre, (Article soumis au Comité Scientifique du Colloque National des IAE, Avril 1996).

Banker, R.D., Kauffman, R.J. et Mahmood, M.A. (1993), *Strategic Information Technology Management : Perspectives on Organizational and Competitive Advantage*. Idea Group Pub., Harrisburg.

Banville, C. et Landry, M. (1989), « Can the Field of MIS be Disciplined ? » *Communication of the ACM*, Vol. 32, N°1, pp. 48-60.

Baum, J.A.C. et Singh, J.V. (1994), *Evolutionary Dynamics of Organizations*. Oxford University Press, Oxford.

Benbasat, I., Goldstein, D.K. et Mead, M. (1987), « The Case research Strategy in

Studies of Information System», *MIS Quarterly*, Vol. 11, N° 3, pp. 369-386.

Benbasat, I. (1989), *The Information Systems Research Challenge : Experimental Research Methods*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.

Bergman, A. et Rojot, J. (1989), *Comportement et Organisation*. Vuibert Gestion, Paris.

Bird, J. (1991), *Executive Information Systems : Management Handbook*. NCC Blackwell, Oxford.

Bjorn-Andersen, N. (1993), *Directory of IS Faculty in Europe*. Copenhagen Business School, Copenhagen.

Boar, B.H. (1994), *Practical Steps for Aligning IT with Business Strategies : How to Achieve a Competitive Advantage*. J. Wiley & Sons, New York.

Bocchino, W.A. (1972), *Management Information Systems : Tools and Techniques*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.

Boehm, B.W. (1981), *Software Engineering Economics*. Prentice Hall, New York.

Buckingham, R.A., Hirschheim, R.A., Land, F.F. et Tully, C.J. (1987), « Information Systems Curriculum : A Basis For Course Design », in Buckingham, R.A. et al (Ed.) : *Information Systems Education : Recommendation and Implementation*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 14-133.

Burch, J.G., Jr, Strater, F.R. et Grudnitski, G. (1977), *Information Systems : Theory and Practice*. J. Wiley & Sons, New York.

Burrell, G. et Morgan, G. (1979), *Sociological Paradigms and Organizational Analysis*. Heineman, London.

Bytheway, A. et Braganza, A. (1992), « Corporate Information, EDI and Logistics », Special Paper (Journal of Logistic Information Management), in EDI Research Project : *EDI-The Longer Effect on Business*. Cranfield School of Management, Cranfield, Bedford, UK.

Carlson, E.D. (1983), « An Approach for Designing Decision Support Systems », in

Bennett, J.L. (Ed.) : *Building Decision Support Systems*. Addison-Wesley Pub. Comp.(Series on Decision Support), Reading Massachusetts, pp. 15-39.

Cash, J.I., McFarlan, F.W., McKenney, J.L. et Applegate, L.M. (1992), *Corporate Information Systems Management*. Irwin, Homewood, Ill. (3rd Edition).

Cash, J.I. et Laurence, P.R. (1989), *The Information Systems Research Challenge : Qualitative Research Methods*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.

Cash, J.I. Jr., McFarlan, F.W., McKenney, J.L. et Applegate, L.M. (1992), *Corporate Information Systems Management : Text and Cases*. Irwin, R.D. Inc, Homewood, Ill.

Cash, J.I. Jr., Eccles, R.G., Nohria, N. et Nolan, R.L. (1994), *Building the Information-Age Organization : Structure, Control, and Information Technologies*. Irwin, R.D. Inc, Homewood, Ill.

Chamoux, J.-P. (1994), *Télécoms : La Fin des Privilèges*. PUF, Paris.

Checkland, P.B. et Scholes, J. (1990), *Soft Systems Methodology in Action*. Wiley, Chichester.

Chockron, M. et Reix, R. (1987), « Planification des SI et Stratégie de l'Entreprise », *Revue Française de Gestion*, janvier-février, pp. 12-21.

Coad, P. et Yourdon, E. (1991a), *Object-Oriented Analysis : OOA*. Prentice Hall, Yourdon Press Computing Series, Englewood Cliffs, NJ.

Coad, P. et Yourdon, E. (1991b), *Object-Oriented Design : OOD*. Prentice Hall, Yourdon Press Computing Series, Englewood Cliffs, NJ.

Cypress, H.L. (1994) « MS/OR Imperative : Make Second Generation of Business Process Improvement Mode Work », *OR/MS Today*, February, pp. 18-29.

Davis, G.B. (1974), *Management Information Systems*. MacGraw-Hill, New-York.

Davis, G.B. et Olson, M.H. (1985), *Management Information Systems : Conceptual Foundations, Structure and Development*. Mac-Graw-Hill, New York.

Davis, G.B., Holtham, C., Longenecker, H. et Sole, A. (1990), « Models for the IS Curriculum : What's Happening Internationally », in DeGross, J., Alavi, M. et Oppelland, H. (Eds) : *Proceedings of the 11th ICIS - Panel 7*. Copenhagen, December 16-19, pp. 314-315.

Davis, G.B. et Naumann, J.D. (1996), *Personal Productivity with Information Technology*. MacGraw-Hill, New York.

Davenport, T.H. (1993), *Process Innovation : Reengineering Work Through Information Technology*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.

Davis, G.B., Olson, M.H., Ajenstat, J. et Peaucelle, J.L. (1986), *Systèmes d'Information pour le Management : Les Bases (Tome 1) - Les Approfondissements (Tome 2)*. Economica, Paris, traduit de, Davis, G. et Olson, M., (1984), *Management Information Systems : Conceptual Foundation, Structure, and Development*. McGraw-Hill, New York.

Davis, G.B., Gable, G.G. et Sharp, J.A. (1994), « Evolving an IS Research Strategy », in DeGross, J.I., Huff, S.L. et Munro, M.C. (Eds) : *Proceedings of the 15th ICIS-Panel 5*. Vancouver, British Columbia, Canada, December 14-17, pp. 474-475.

Dickson, G.W., Chervany, N.L. et Senn, J.A. (1977), « Research in MIS : The Minnesota Experiments », *Management Science*, Vol. 23, N° 9, pp. 913-923.

Dearden, J. (1972), « MIS is a Mirage », *Harvard Business Review*, Vol. 50, N° 1, Jan./Feb., pp. 90-99.

Dutta, S., Wierenga, B. et Dalebout, A. (1993), « An Integrated Perspective on Designing Management Support Systems », *Management Report Series*, N° 128. Rotterdam Business School, Erasmus University, Rotterdam, The Netherlands.

Earl, M.E., Ciborra, C., Oppelland, H. et Reponen, T. (1992), « New Thinking in IS Education for Managers : A European Perspective », in DeGross, J.I., Becker, J.D. et Elam, J.J. (Eds) : *Proceedings of the 13th ICIS-Panel 9*. Dallas, Texas, December 13-16, p. 289.

Etheridge, D. et Simon, E. (1992), *Information Networks : Planning and Design*. Prentice Hall International, Hertfordshire, UK.

Fairley, R., (1985), *Software Engineering Concepts*. MacGraw-Hill, New York.

Fenton, N.E. (1991), *Software Metrics : A Rigorous Approach*. Chapman et Hall, London..

Fertuck, L. (1993), *Systems Analysis & Design : With Case Tools*. W.C. Brown Pub., Dubuque, IA 52001.

Finkelstein, C. (1989), *An Introduction to Information Engineering : From Strategic Planning to Information Systems*. Addison-Wesley Pub. Comp., New York.

Forrester, J.W. (1968), *Principles of Systems*. Wright-Allen Press, London. (traduit en Français par Sylvestre-baron, P. (1984), *Principes des Systèmes*. Presses Universitaires de Lyon, Lyon.

Frick, V., Bradley, S., Simpson, K. et Block, J. (1995), « A Methodology Yardstick : The 'ideal' BPR Methodology », in Gartner Group, Inc. (Eds), *BPR : Strategic Analysis Report*, RAS Services, Note R-400-101, July.

Gable, G.C. et Clarke, R. (Eds) (1984), *Asia Pacific Directory of IS Researchers*. International Federation for Information Processing Technical Committee 8, March.

GALACSI (1984), *Les Systèmes d'Information : Analyse et Conception*. Dunod, Paris.

Gustafsson, M.R., Karlsson, T. et Bubenko, J. Jr (1982), « A Declarative Approach to Conceptual Information Modelling », in Mumfords E. et Sackman, H. (Eds) : *Human Choice and Computers*. American Elsevier Pub. Comp., New York, pp. 31-59.

Hammer, M. et Champy, J. (1993), *Reengineering the Corporation : A Manifesto for Business Revolution*. Nicholas Brealey Pub., London.

Hanssmann, F. (1971), *Operational Research in the Design of Electronic Data Processing Systems*, in Hanssmann, F. (Ed) : *Proceedings of a NATO Conference*,

Munich, West Germany. London, The English Universities Press, Ltd.

Huber, G.P. et Glick, W.H. (1993), *Organizational Change and Redesign.* Oxford University Press, Oxford.

IBM Corporation (1975), « Business Systems Planning : Information Systems Planning Guide », *Publication N° GE20-0527-4.*

Iivari, J. (1991), « A Paradigmatic Analysis of Contemporary Schools of IS Development », *European Journal of Information Systems*, Vol. 1, N° 4, pp. 249-272.

Ives, B., Hamilton, S. et Davis, G.B. (1980), « A Framework for Research in Computer Based Management Information Systems », *Management Science*, Vol. 26, N° 9, pp. 910-934.

Ives, B., Widmeyer, G. et Parks, M. (1996), « The Electronic Course : An Early Vision of Learning in a Network World », in Degross, J.I., Ariav, G., Beath, C., Hoyer, R. et Kemerer, C. (Eds.) : *Proceedings of the 16th International Conference on Information Systems.* Amsterdam, The Netherlands, December 10-13, pp. 385-386.

Jarvenpaa, S.L., Ives, B., et Davis, G.B. (1991), « Supply/Demand of IS Doctorates en the 1990s », *Communication of the ACM*, Vol. 34, N° 1, January, pp. 86-99.

Jelassi, T. (1994), *European Case-Book on Computing Through Information Technology.* London, Prentice-Hall.

Khosrowpour, M. (1994), *Information Technology and Organizations : Challenges of New Technologies.* Idea Group Publishing, Harrisburgh.

Keen, P.G.W. (1976), « Interactive Computers for Managers A Modest Proposals », *Sloan Management Review*, Vol. 18, N° 1, pp. 1-17.

Keen, P.G.W. (1991), *Shaping the Future : Business Design Through Information Technology.* Harvard Business School Press, Boston, Mass.

Keen, P.G.W. et Scott-Morton, M. (1978), *Decision Support Systems : An*

Organizational Perspective. Addison Wesley, Reading, Mass.

King, W.R. et Cleland, D.I. (1975), « The Design of Management Information Systems : An Information Analysis Approach », *Management Science*, Vol. 22, N° 3, pp. 286-297.

King, W.R. (1987), « Developing Strategic Business Advantage from Information Technology », in Piercy, N. (Ed) : *Management Information Systems : The Technology Challenge.* Crom Helm, London.

King, W.R. et Sabherwal, R. (1992), « The Factors Affecting Strategic Information Systems Applications », *Information & Management*, Vol. 23, pp. 217-235.

Kling, W.R. et Scacchi, W. (1982), « The Social Web of Computing : Computer Technology and Social Organization », in Yovitz, M.C. (Ed.) : *Advances in Computer.* Academic Press, New York, pp. 1-90.

Kraemer, K.L., Cash, J.I. et Nunamaker, J.F. (Eds.) (1991), *The Information Systems Research Challenge : Survey Research Methods.* Harvard Business School Press, Boston, Mass.

Kraemer, K.L. et Dutton, W.H. (1991), « Survey Research in the Study of Management Information Systems », in Kreamer et al. (1991), op.cit.

Kuhn, T.S. (1970), *The Structure of Scientific Revolution.* University of Chicago Press, Chicago, (2nd Ed. enlarged).

Kumar, K. et Bjorn-Andersen, N. (1990), A Cross Cultural Comparison of IS Designer Values. *Communication of the ACM*, Vol. 33, N° 5, pp. 528-538.

Lederer, A.L. et Mendelow, A.L. (1989), « Coordination of Information Plans with Business Plans », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 6, N° 2, pp. 5-19.

Lederer, A.L. et Sethi, V. (1991), « Critical Dimensions of Strategic Information Systems Planning », *Decision Sciences*, Vol. 22, N° 1, pp. 104-119.

Lederer, A.L. et Sethi, V. (1992), « Meeting the Challenge of IS Planning », *Long Range Planning*, Vol. 25, N°2, pp. 69-80.

Lee, A. (1989), « A Scientific Methodology for MIS Studies », *MIS Quarterly*, Vol. 13, N° 1, pp. 33-50.

Lee, M.S., Trauth, E.M. et Farnsell, D. (1995), « Critical Skills and Knowledge Requirements of IS Professionals : A joint Academic/Industry Investigation », *MIS Quarterly*, Vol. 19, b° 3, September.

Lemoigne, J.L. (1977), *La Théorie du Système Général*. PUF, Paris (4^e Trimestre).

Lesca, H. et Lesca, E. (1995), *Gestion de l'Information : Qualité de l'Information et Performances de l'Entreprise*. Litec, Paris.

Liebenau, J. et Backhouse, J. (1984), « A Need for Discipline », *Times Higher Education Supplement*, 31.3.89.

Lyytinen, K. (1987), « A Taxonomic Perspective of Information Systems Development : Theoretical Constructs and Recommendations », in Boland, R.J. Jr et Hirschheim, R.A. (Eds) : *Critical Issues in Information Systems Research*. J. Wiley & Sons, Ltd, New York, pp. 3-41.

MacCubrey, D., Gricar, J., Swatman, P., Wagenaar, R. et Wrigley C. (1994), « Interorganizational Business Simulation and Gaming : Rethinking IS Curricula », in DeGross, J.I., Huff, S.L. et Munro, M.C. (Eds) : *Proceedings of the 15th ICIS-Panel 6*. Vancouver, British Columbia, Canada, pp. 476-477.

MacFarlan, F.W. et MacKenney, J.L. (1982), « The Information Archipelago-Maps and Bridge », *Harvard Business Review*, Sept./Oct., pp. 109-119.

MacFarlan, F.W. et MacKenney, J.L. (1983), « The Information Archipelago-Plotting a Course », *Harvard Business Review*, Jan./Feb., pp. 145-156.

Marquardt, M. et Reynolds, A. (1994), *The Global Learning Organization*. Irwin, New York.

Martin, J. (1982), *Strategic Data Planning Methodologies*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Martin, J. (1989), *Strategic Information Planning Methodologies*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Martin, J. (1990a), *Information Engineering : Planning & Analysis*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Martin, J. (1990b), *Information Engineering : Design & Construction*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Mason, R.O. (1989), « MIS Experiments : A Pragmatic Perspective », in Benbasat, I. (Ed.) : *The Information Systems Research Challenges : Experimental Research Methods*. Harvard Business School Press, Boston, Mass., pp. 3-20.

Mélèse, J. (1970), *La Gestion par les Systèmes*. Editions Hommes et Techniques, Paris.

Mintzberg, H. (1986), *Structure et Dynamique des Organisations*. Editions d'Organisation, Paris.

Morgan, G. et Smircich, L. (1980), « The Case for Qualitative Research », *Academy of Management Review*, Vol. 5, N° 4, pp. 491-500.

Mumford, E. (1983), *Designing Human Systems for New Technology : The ETHICS Method*. Manchester Business School, Manchester.

Murdick, R.G. (1980), *MIS : Concepts and Design*. Prentice-Hall, Inc., Englewood-Cliffs, N.J.

Napier, R. (1991), *Information Engineering & Application Development Using KnowledgeWare's Case Tool Set*. Prentice Hall (Series in IS), London.

Newell, A. et Simon, H. (1972), *Human Problem Solving*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Norton, D.P. (1985), « The Economics of Computing in the Advanced Stages », *Stage by Stage*, Vol. 5, N°2.

Nunamaker, J.F. Jr, Applegate, L.M. et Konsynsky, B.R. (1987), « Facilitating Group Creativity with GDSS », *Journal of Management Information Systems*, Vol. 3, N° 4, pp. 5-19.

O'Brien, J.A. (1993), *Management Information Systems - A Managerial End-User Perspective*. Irwin, R.D., New York.

Olle, T.W., Verrijn-Stuart, A.A et Bhabuta, L. (Eds) (1988), *Computerized Assistance During the Information System Life Cycle*. North Holland, Amsterdam.

Palvia, S., Palvia, P et Zigli, R. (1992), *The Global Issues of Information Technology Management*. Idea Group Pub., Harrisburg, pp. 2-34.

Parker, M.M., Benson, R. et Trainor, H.E. (1988), *Information Economics : Linking Business Performance to Information Technology*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New-Jersey.

Pellaumail, Ph. (1989), *La Méthode AXIAL : Conception d'un SI*. Les Editions d'Organisation, Paris.

Peretti, J.M. (1992), « Informatique et Partage de la Fonction Personnel », *Brises*, N° 17, pp. 157-161.

Porter, M. (1980), *Competitive Strategy : Techniques for Analysing Industries and Competitors*. Free Press, New York.

Porter, M. (1985), *Competitive Advantage : Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press, New York.

Porter, M. et Millar, V.E. (1985), « How Information Gives You Competitive Advantage », *Harvard Business Review*, July/August, pp. 149-160.

Porter, M. (1987), « From Competitive Advantage to Corporate Strategy », *Harvard Business Review*, May/June, pp. 43-59.

Premkumar, G. et King, W.R. (1994a), « The Evaluation of Strategic Information System Planning », *Information & Management*, Vol. 26, pp. 327-340.

Premkumar, G. et King, W.R. (1994b), « Organization Characteristics and IS Planning : An Empirical Study », *Information Systems Research*, Vol. 5, N° 2, pp. 75-109.

Racines (1993), *La Méthode RACINES : Mise en Oeuvre par les Utilisateurs - Méthode pour l'Utilisation de Schémas Directeurs Informatiques*. La Documentation Française, Collection Méthodologie, Paris.

Reed, M. et Hughes, M. (1992), *Rethinking Organization : New Directions in Organization Theory and Analysis*. Sage Publications, London.

Reix, R. (1995), *Systèmes d'Information et Management des Organisations*. Vuibert, Paris.

Remenyi, D. (1991), *Introducing Strategic Information Systems Planning*. NCC Blackwell Limited, Oxford.

Rockart, J.F. (1979), « Chief Executives Define Their Own Data Needs », *Harvard Business Review*, Vol. 57, N°2, pp. 81-92.

Rockart, J.F et DeLong, D.W. (1988), *Executive Support Systems : The Emergence of Top Management Computer use*. Irwin, Homewood, Ill.

Rowe, A. (1981), « Decision Making in the 80's », *Journal of Business and Economics*, Los Angeles (Winter 1981).

Rowe, F. (1994), *Des Banques et des Réseaux : Productivité et Avantages Concurrentiels*. ENSPTT-Economica, Paris.

Saint-Amant, G. et Marion, G. (1995), *Les Systèmes d'Information de Gestion : La perspective du Gestionnaire Utilisateur*. Erpi, Saint-Laurent, Québec.

Scott-Morton, M.S. (1991), *The Corporation of the 1990s : Information, Technology and Organizational Transformation*. Oxford University Press, Oxford.

Shanks, J.M. (1991), « Computer-Assisted Surveys : Recent Progress and Future Developments », in Kraemer, K.L. (Ed), 1991, op. cit.

Scheer, A.W., (1994), *Business Process Engineering : Reference Models for Industrial Enterprises*. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.

Silver, S.M., Markus, L.M. et Beatk, M.C. (1995), « The Information Technology Interaction Model: A Foundation for the MBA Core Course », *MIS Quarterly*, Vol. 19, n° 3, September, pp 361-390.

Sommerville, I. (1989), *Software Engineering*. Addison-Wesley, Reading, Mass. (3rd Ed.)

Sprague, R.H. et Watson, H.J. (1989), *Decision Support Systems : Putting Theory Into Practice*. Prentice-Hall, Int., London.

Stamper, R. (1973), *Information in Business and Administration*. Batsford, London.

Swanson, B.E. (1988), *Information System Implementation : Bridge the Gap Between Design and Utilization*. Irwin, Homewood, Ill.

Szewczak, E., Snodgrass, C. et Khosrowpour, M. (1991), *Management Impacts of Information Technology*. Idea Group Pub., Harrisburg.

Tabatoni, P. et Jarniou, Y. (1972), *Les Systèmes de Gestion*. PUF, Paris.

Tardieu, H., Tochfeld, A., Coletti, R., Panet, G. et Vahée, G. (1985), *La Méthode Merise : Démarche et Pratique*. Editions d'Organisation, Paris (Tome 2).

Teorey, T.J. et Fry, J.P. (1982), *Design of Database Structures*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Turban, E. (1988), *Decision Support and Expert Systems : Managerial Perspectives*. MacMillan Pub. Comp., New York.

Venkatraman, N. (1991), « IT-Induced Business Reconfiguration », in Scott-Morton, M.S. (Ed), *The Corporate of the 1990's : Information Technology and Organizational Transformation*. Oxford University Press, Oxford, pp. 122-186.

Ward, J., Griffiths, P. et Whitmore, P. (1990), *Strategic Planning for Information Systems*. J. Wiley & Sons, New York.

Welke, R.J. (1981), « IS-DSS : DBMS Support for IS Development », ISRAM, WP-8105, McMaster University, Hamilton.

Willcocks, L. (1994), *Information Management : The Evaluation of IS Investments*. Chapman & Hall, London.

Winter, M.C., Brown, D.H. et Checkland, P.B. (1995), « A Role for Soft Systems Methodology in IS Development », *European Journal of Information Systems*, Vol. 4, N° 3, pp. 130-142.

Wiseman, C. (1985), *Strategy and Computers : Information Systems as Competitive Weapons*. Dow Jones-Irwin, Homewood, Ill.

Wood-Harper, A.T. et Fitzgerald, G. (1982), « A taxonomy of Current Approaches to Systems Analysis », *Computer Journal*, Vol. 25, N° 1, pp. 12-19.

Yates, J. et Benjamin, R. (1991), « The Past and Present as Window on the Future », in Scott-Morton, M.S. (Ed.), *The Corporation of the 1990s : Information, Technology and Organizational Transformation*. Oxford University Press, New York.

Yin, R.K. (1989) « Research Design Issues in Using the Case Study Method to Study MIS », in Cash, J.I., Lawrence, P.R. (Eds.) : *The Information Systems Research Challenge : Qualitative Research Methods*. Harvard Business School Press, Boston, Mass., Volume 1, pp. 1-6.

Zmud, R.W. (1983), *Information Systems in Organizations*. Forsman & Comp., Glenview, Ill.

Zmud, R.W. et Boynton, A.C. (1984), « An Assessment of Critical Success Factors », *Sloan Management Review*, Vol. 25, N° 4, pp. 17-28.

Zuboff, S. (1988), *In the Age of the Start Machine : The Future of Work and Power*. Basic Books, New York.