



POUR UN RENOUVEAU DU CONCEPT DE SYSTEME D'INFORMATION

Janusz BUCKI
Yvon PESQUEUX

PREAMBULE

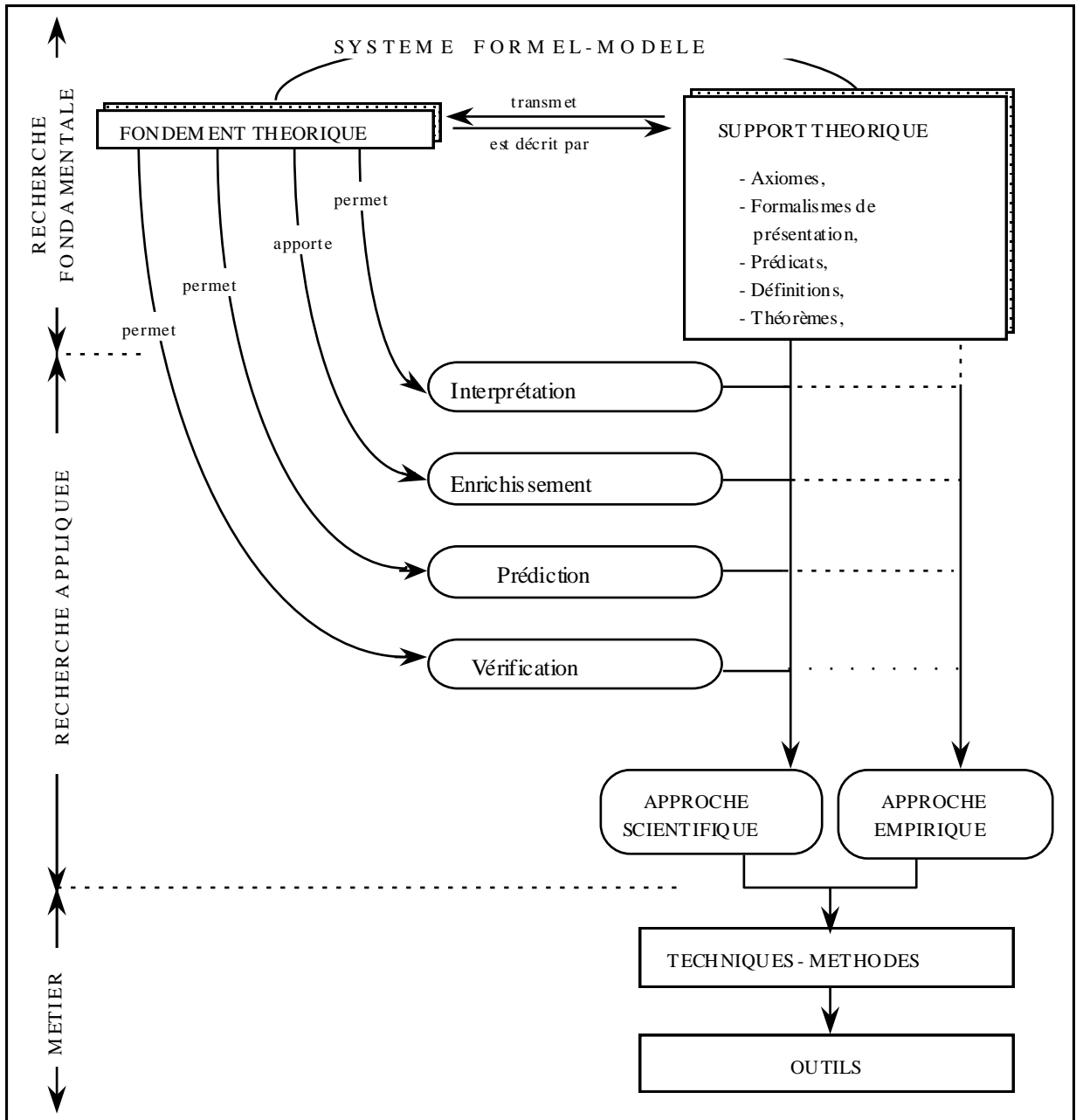
L'investigation du monde réel, l'interprétation et la compréhension des phénomènes observés sont impossibles sans faire de références à un modèle. C'est le modèle qui nous fournit l'ensemble des concepts et des relations qui s'établissent entre eux en nous permettant ainsi d'appréhender le réel. La vision du réel, dans ce cas, est toujours subjective (par rapport au modèle), partielle (car, par nature, ils simplifient la réalité) et elle peut différer suivant les modèles appliqués. Les plus riches, les plus efficaces et ceux qui permettent de mieux cerner des notions qui échappent actuellement à toute modélisation constituent le but même de la recherche fondamentale.

Un modèle nous intéresse uniquement dans la mesure où il apporte un certain enrichissement par rapport à ce qui existe. Dans ce cas, sa validité sera jugée suivant :

- son fondement théorique,
- sa capacité d'interprétation,
- la validité de ses prédictions, c'est-à-dire la possibilité de vérification dans le temps fini.

La construction de modèles nouveaux n'est pas une fin en soi. Elle sert à mieux définir les techniques, méthodes et outils appliqués dans le domaine couvert par le modèle.

Figure 1 : Origine des techniques et des outils associés



I. INTRODUCTION

Les possibilités techniques et les enjeux économiques actuels nous incitent à réaliser des systèmes de plus en plus complexes. La concurrence accrue impose aux entreprises une réaction rapide suite à l'évolution des marchés. La prise de décisions pertinentes, dans ce contexte, n'est plus possible sans avoir accès aux informations significatives relatives au problème traité car l'époque où une faible quantité d'informations était suffisante pour décrire la situation d'une entreprise appartient au passé. L'accroissement des quantités d'informations requises par les décideurs en rend l'identification et l'accès de plus en plus difficiles. L'information est devenue une des ressources stratégiques de l'entreprise. L'organisation de la collecte, du stockage, de la présentation, de la distribution et de la maintenance des informations devient un facteur prédominant conditionnant son fonctionnement efficace. Cette organisation, eu égard à l'augmentation spectaculaire du nombre des informations manipulées, n'est plus possible à concevoir en faisant appel uniquement au bon sens. Le paradigme de système d'information a émergé dans ce contexte comme réponse aux besoins en gestion de l'information.

L'apparition des moyens informatiques permettant l'automatisation de la gestion de l'information a accéléré la réflexion sur la nature et la structure du "système nerveux" de l'entreprise que constituent les circuits d'information. L'arrivée des ordinateurs a facilité le stockage et la manipulation de grandes quantités d'informations. Les techniques informatiques ont apporté les premières solutions à sa gestion. En même temps, elles ont largement influencé la réflexion sur l'information jusqu'à créer parfois la confusion entre le système informatique et le système d'information.

L'ensemble des concepts nous permettant d'analyser et de concevoir des systèmes d'information n'est pas encore stabilisé. L'appréhension et l'interprétation du système d'information, ainsi que son positionnement par rapport à l'organisation, évoluent de façon quasi continue, ce qui démontre l'insuffisance des modèles proposés à l'heure actuelle.

Cette communication présente le concept de système d'information tel qu'il découle des travaux menés dans le domaine de l'analyse décisionnelle des systèmes. Elle l'élargit à celui d'organisation, en lui intégrant ses acteurs avec leurs comportements et leurs finalités. Les développements ne seront consacrés qu'à l'introduction et à la justification de la définition proposée du système d'information orienté structure décisionnelle et non aux problèmes de sa mise en oeuvre.

II. LA PERCEPTION DU SYSTEME D'INFORMATION AUJOURD'HUI

L'ordinateur, outil par nature destiné à traiter l'information, s'est diffusé dans les années 60-75. Il donne donc, pour la première fois, la possibilité de manipuler automatiquement et de mémoriser de grandes quantités de données. Ceci coïncide avec une brusque évolution du marché et une prise de conscience du rôle de l'information. La complexité des systèmes de gestion mis en place dans les entreprises et l'apparition des ordinateurs ont accéléré la réflexion sur l'automatisation du processus de gestion.

Deux courants relatifs au problème de l'automatisation de la gestion se sont rapidement manifestés :

- Les travaux relatifs à la modélisation des systèmes complexes. Ils se sont appuyés sur la théorie des systèmes généraux et la cybernétique afin de percevoir la complexité des organisations de façon systémique.

- Les travaux relatifs à la réalisation d'une solution informatique. L'identification des informations manipulées par l'organisation, leur collecte ainsi que la définition des traitements associés deviennent les préoccupations principales. L'attention est portée ici, essentiellement, sur l'implantation d'une solution sur ordinateur. C'est pourquoi, d'emblée, le concept de système d'information automatisé a été mis en avant.

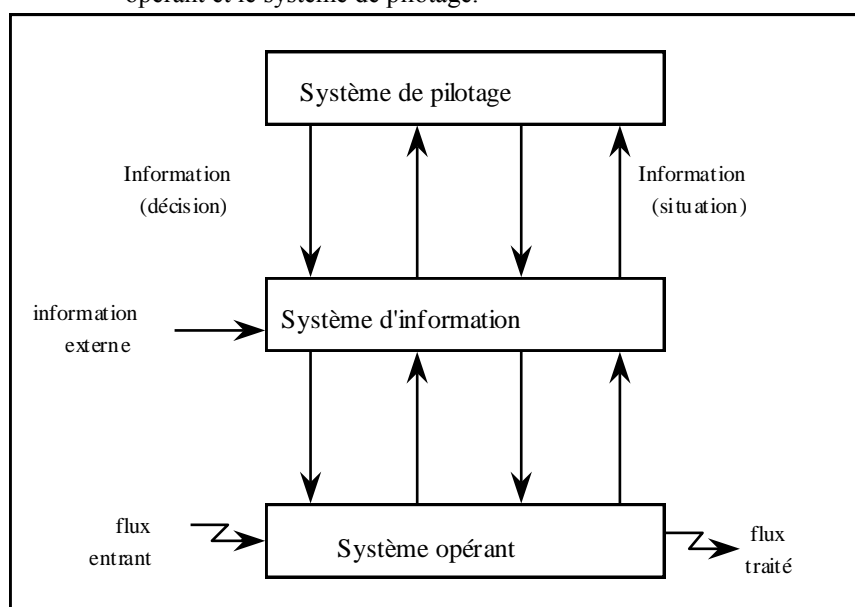
Ces deux courants ont stimulé la recherche de procédés permettant de concevoir et de réaliser un système d'information automatisé. Ceci a entraîné l'apparition de nombreuses approches du concept de système d'information présentées en termes de méthodes. Elles proposent aux concepteurs des approches susceptibles de le guider durant la conception, la réalisation et la maintenance du système d'information automatisé.

Il était alors normal que les techniques informatiques aient marqué profondément la vision et l'interprétation du système d'information automatisé. Au début de l'utilisation des ordinateurs, la structuration rudimentaire des informations et les techniques d'exploitation de type "batch" ont fait que les problèmes d'organisation des traitements sont passés au premier plan des préoccupations. Les solutions proposées ont privilégié alors la démarche en délaissant la réflexion sur l'information elle-même. L'évolution des moyens informatiques et, en l'occurrence, la mise en exploitation des configurations permettant le travail simultané de plusieurs utilisateurs, a mis en évidence de nouvelles difficultés. Il fallait donc résoudre le problème de la cohérence des informations stockées jusque là dans des fichiers hautement redondants et apporter aux différents utilisateurs les vues appropriées à leurs besoins. En ce sens, les travaux sur l'organisation et la structuration des informations ont permis la création des premières bases de données. Par la suite, les acquis des travaux menés dans le domaine de l'intelligence artificielle ont conduit à emprunter les modèles sémantiques des données. Ceci débouche sur la création des bases de données relationnelles. La souplesse des solutions ainsi obtenues a fait que la modélisation des données est devenue prépondérante durant la conception du système d'information automatisé. Dans l'esprit des utilisateurs, les vertus opérationnelles des solutions ainsi obtenues ont engendré la confusion entre système d'information automatisé c'est-à-dire système informatique et système d'information au sens conceptuel.

Les travaux dans le domaine de la systémique ont permis de dégager le modèle constituant la base de la majorité des approches actuelles du système d'information. Ce modèle distingue, dans une organisation, trois sous-systèmes :

- le **système opérant** se composant de l'ensemble des ressources relatives à l'activité de l'entreprise ;
- le **système de pilotage** englobant l'ensemble des éléments responsables de la gestion et de la conduite de l'entreprise et de ses moyens ;
- le **système d'information** vu comme outil de communication entre le système opérant et le système de pilotage.

Figure 2: Le système d'information greffé entre le système opérant et le système de pilotage.



Le but principal du système d'information, dans cette optique, est de fournir à chaque acteur de l'organisation toutes les informations sur sa situation actuelle ou passée. Le même agent peut se trouver virtuellement, soit au niveau du pilotage, soit au niveau opérant suivant la situation considérée. Le système d'information automatisé a repris ce modèle en offrant aux utilisateurs une "super" base de données dans laquelle chacun d'eux est susceptible de trouver ce dont il a besoin. C'est en fait autour d'elle que s'organise l'entreprise. L'analyse de l'évolution de l'organisation de l'entreprise engendrée par l'introduction d'une telle base de données est une préoccupation secondaire, souvent considérée comme externe par rapport au système d'information proprement dit.

Une grande partie des méthodes de conception des systèmes d'information renonce à partir des besoins spécifiques des acteurs de l'organisation. En pratique, l'identification de ces besoins paraît difficile à réaliser de façon exhaustive. Le système d'information, dans ce cas, se limite à contenir et véhiculer l'ensemble des informations décrivant la situation du système opérant. Ses utilisateurs sont susceptibles de pouvoir accéder aux différentes informations, brutes ou traitées, via un mécanisme d'interrogation greffé sur le système d'information.

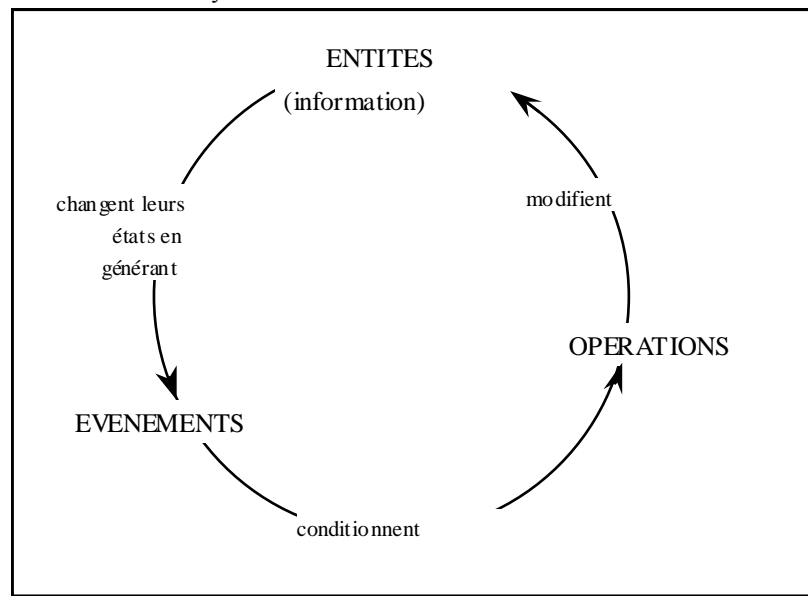
Ce positionnement du système d'information dans la structure d'une entreprise fait que les problèmes ayant trait à l'acquisition, la mémorisation et la maintenance de l'information occupent la place essentielle. L'aspect organisationnel de l'entreprise est repoussé au second plan et, s'il intervient, c'est plutôt durant la définition des traitements associés aux informations que durant l'identification et la structuration des informations elles-mêmes.

Les schémas conceptuels de données se trouvant à la base des méthodes généralement proposées tâchent de modéliser l'aspect statique de la réalité par des relations entre les informations (ou entités) suivant la logique : entités - liens entre les entités - contraintes.

Les méthodes plus récentes cherchent à intégrer l'aspect dynamique relatif à l'évolution des informations. Par exemple, la méthode Remora développée à l'Université Paris 1 modélise la causalité de l'évolution de l'information suivant la logique : événements - actions - contraintes. Ceci permet de spécifier la propagation d'une modification d'état d'une

information sur d'autres entités étant en relation avec elle. Ce procédé, une fois programmé, facilite l'obtention de la cohérence de l'ensemble des informations contenues et manipulées par le système d'information.

Figure 3: Le schéma causal de la dynamique d'un système d'information



La conception et la réalisation des systèmes informatiques supportant les systèmes d'information automatisés constituent le but recherché des méthodes actuellement proposées.

Si l'objectif des concepteurs des systèmes d'information automatisé est de fournir à chacun le maximum d'informations, celui des utilisateurs est d'avoir les informations nécessaires et suffisantes pour pouvoir gérer correctement et efficacement leurs activités. Cette demande des utilisateurs est traitée de façon parallèle aux préoccupations mentionnées ci-dessus par des méthodes qui tirent leur inspiration de la recherche opérationnelle. La problématique de référence est de trouver la meilleure solution possible à un problème donné. Elle fait appel au concept de S.I.A.D. (systèmes interactifs d'aide à la décision). Ce système d'aide à la décision peut, lui aussi, être greffé sur le système d'information comme application spécifique. C'est cette greffe qui donne l'illusion de l'intégration de la base de données au S.I.A.D. alors qu'il ne s'agit que d'une simple superposition. En effet, le S.I.A.D. influence peu la structure de la base de données.

Par ailleurs, les moyens informatiques sous forme d'automates et d'ordinateurs se sont aussi rapidement diffusés au niveau du contrôle des processus de fabrication. Ceci a été à l'origine du développement autonome de l'informatique industrielle par rapport à l'informatique de gestion. La préoccupation essentielle de l'informatique industrielle est l'organisation des traitements et le temps réel. La nature des applications réalisées obligeait rarement les concepteurs à aller au-delà de l'organisation des données en fichiers dans lesquels chaque enregistrement contenait l'ensemble des informations nécessaires à la réalisation d'une étape de travail. Dans ce domaine, les bases de données définies au niveau des systèmes d'information automatisés ont fourni une solution commode en tant que support de ces fichiers avec, en plus, la possibilité d'une création rapide de l'interface homme-machine.

La prise de conscience du fait que le management est indissociable de la fabrication conduit à intégrer les préoccupations managériales dans les automatismes couplés aux lignes de fabrication. Par ailleurs, la prise de conscience de l'importance du temps (temps réel) devient également une préoccupation des managers. Le cadre classique du chevauchement de

ces deux disciplines (management et contrôle process) est la G.P.A.O. (gestion de production assistée par ordinateur).

La vision classique de la production dans laquelle la machine est considérée uniquement comme une prolongation du bras ou de la mémoire de l'ouvrier est maintenant dépassée. Les agents artificiels, les robots ou les ordinateurs, s'intègrent, aujourd'hui, dans les entreprises au même titre que les hommes. Il n'est pas rare de voir les ordinateurs qui décident à la place de l'homme ou carrément vis-à-vis de lui. C'est le cas, par exemple, des programmes d'ordonnancement de production qui décident de la suite des tâches affectant l'homme. La création et l'analyse des organisations où les acteurs possèdent cette double nature homme/machine complique davantage la gestion de l'information et le processus de communication. Ceci met encore plus nettement en évidence l'insuffisance des modèles actuels de représentation des organisations.

Le contrôle process n'est plus une préoccupation exclusive des ingénieurs, la gestion de production n'est plus une préoccupation exclusive des managers. Le savoir-faire doit être maintenant couplé avec le savoir-gérer. Ces deux notions donnent un sens au concept de C.I.M. (Computer Integrated Manufacturing) et à celui de productique en associant les perspectives techniques, liées aux automatismes aux perspectives économiques, liées à la gestion des ateliers automatisés. Le système d'information du futur doit pouvoir associer ces deux aspects en devenant le vecteur principal d'intégration de l'ensemble des activités d'une organisation.

III. L'INFORMATION UTILE

La sur-information gênant la prise de décisions est souvent observée comme étant un effet non prévu lié à l'introduction des systèmes d'information automatisés. Des enquêtes menées auprès des dirigeants disposant d'un système d'information ont démontré que si tous apprécient cet outil, il y en a beaucoup moins qui constatent, depuis son installation, une amélioration significative de la pertinence de leurs décisions. Ceci montre que les modèles actuels ne tiennent pas assez compte du processus de prise de décisions qui est pourtant l'essence même du fonctionnement d'une entreprise. Il est dès lors évident que le système d'information ne peut être considéré comme artefact venant se greffer sur le système opérant mais qu'il devrait être conçu comme constituant une partie intégrante de l'organisation ce que propose l'analyse décisionnelle des systèmes. Elle est bâtie autour du concept d'activité, élément constitutif de base de toute organisation finalisée.

Le fonctionnement d'une activité consiste en :

- l'élaboration de décisions concernant la conduite des moyens affectés à l'activité,
- le contrôle de l'évolution des moyens par rapport aux objectifs du décideur.

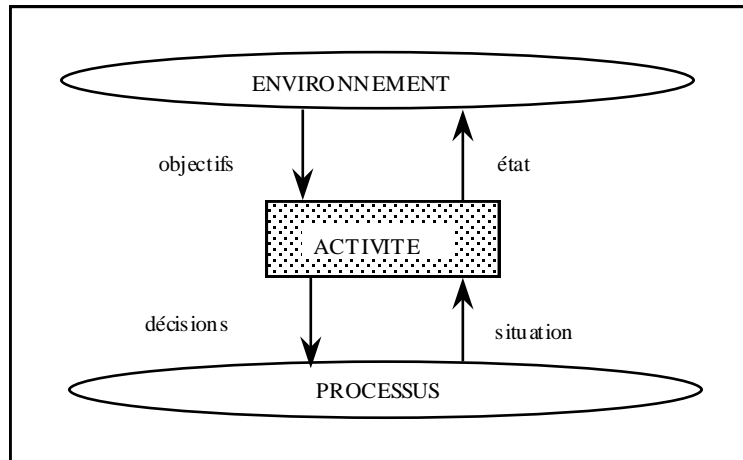
Les décisions prises ont pour but d'amener, dans le délai voulu, les moyens vers une situation concordant avec les objectifs imposés à l'activité par sa hiérarchie.

Le contrôle a pour but la validation de la situation des moyens affectés par ces décisions. De plus, il rend compte de la situation de l'activité elle-même vis-à-vis de sa hiérarchie.

La modification des objectifs imposés à l'activité par sa hiérarchie ou une divergence dans la situation des moyens par rapport aux objectifs internes de l'activité sont à l'origine des décisions suivantes.

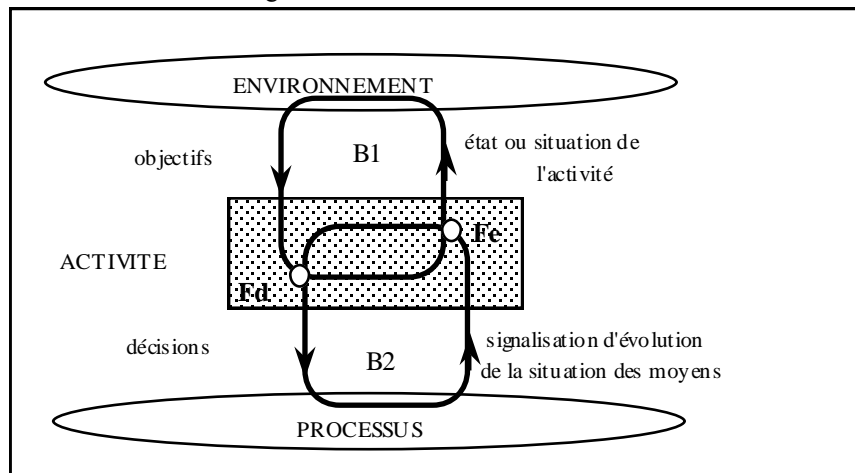
La figure 4 schématise le positionnement d'une activité dans une organisation. L'environnement, ici, englobe les activités hiérarchiquement supérieures, sources des objectifs externes. Le processus comprend l'ensemble des moyens dont l'activité dispose.

Figure 4: Le positionnement d'une activité



Les deux fonctions inséparables, décision et contrôle, caractérisent le comportement de base de toute activité. Dans ce cas, l'activité peut être vue comme réalisant l'intersection de deux boucles de régulation. D'un côté, l'activité est un moyen dont le comportement est stimulé par les objectifs qui lui sont imposés du niveau supérieur. De l'autre, elle représente la source des objectifs propagés vers ses moyens. L'activité contrôle et valide l'évolution de ses moyens, elle-même étant contrôlée par son environnement.

Figure 5: L'activité vue comme l'intersection de deux boucles de régulation



Les points d'intersection de ces deux boucles de régulation (B1, B2) correspondent à des fonctions :

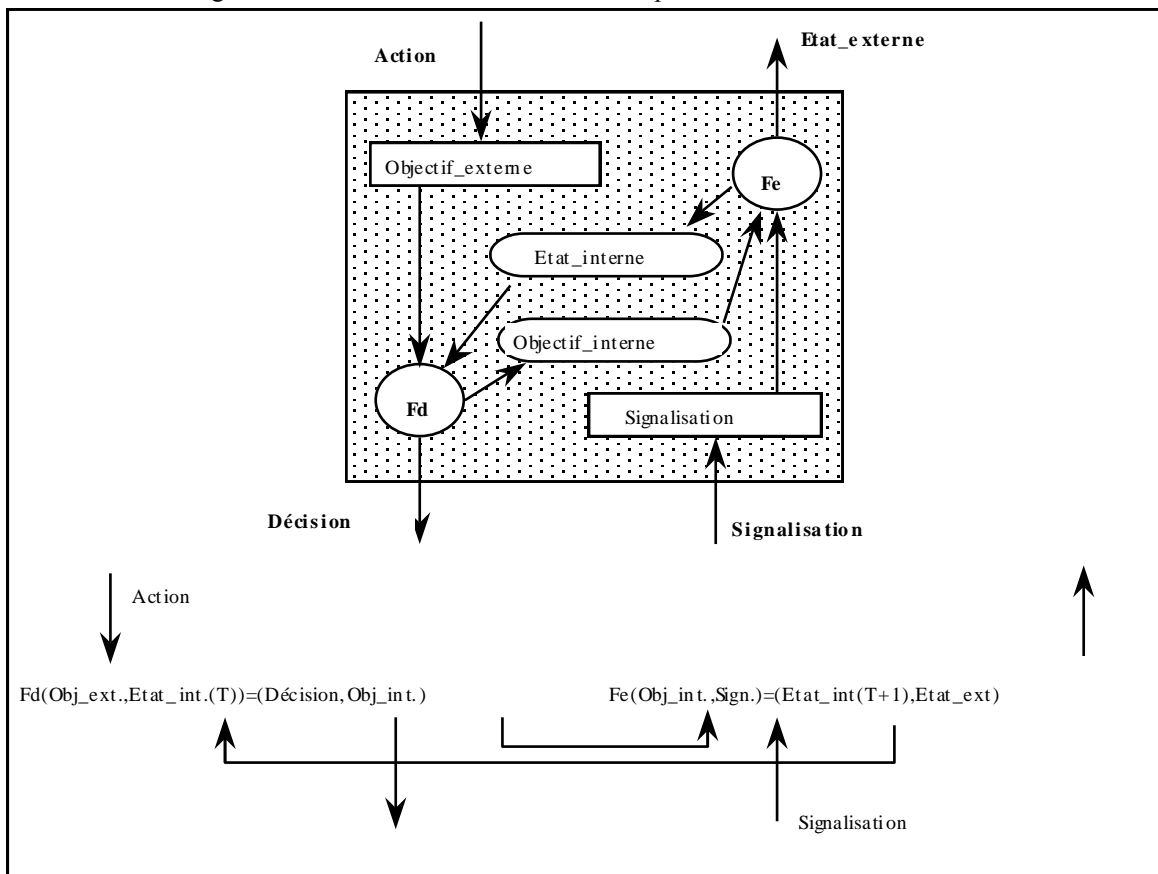
- la fonction de compréhension et de validation d'état - Fe,
- la fonction d'élaboration des décisions - Fd.

L'activité peut être alors considérée comme un processeur évaluant en permanence ces deux fonctions (management et contrôle) et, en même temps, déterminant ses besoins en informations.

La figure 6 présente la structure interne d'une activité dans son expression la plus simple. Les informations manipulées par cette activité peuvent être regroupées en quatre classes comprenant respectivement :

- les informations relatives aux objectifs imposés à l'activité par son environnement, appelées **objectifs externes**,
- les informations relatives à l'**état interne** de l'activité ; elles reflètent la situation réelle de ses moyens,
- les informations relatives aux buts des décisions prises par l'activité, appelées **objectifs internes**,
- les informations relatives aux **signalisations** de l'évolution de ses moyens.

Figure 6: La structure interne d'une activité pilotée



Une décision prise par le pilote d'une activité dépend de :

- l'objectif imposé de son environnement, objectif externe,
- la situation de ses moyens validée au niveau de l'état interne de l'activité.

La validation d'état s'effectue en fonction :

- de la signalisation de l'évolution du processus appréhendée par l'activité,
- des buts des décisions prises, c'est-à-dire de l'objectif interne du décideur.

Les interactions entre l'activité et son entourage passent par :

- un flux d'informations descendantes propagées de l'environnement vers le processus, les actions validant les objectifs et suscitant les décisions, qui, à leur tour, deviennent opérationnelles une fois traduites en actions,

- un flux d'informations ascendantes propagées du processus vers l'environnement, les signalisations et les états externes.

Le comportement d'une activité est conditionné par les connaissances de son pilote. La notion de connaissance correspond, ici, aux règles comportementales d'une activité par opposition à la notion d'information qui reste relative aux faits. Les connaissances, dans ce cas, peuvent être spécifiées par deux formes canoniques qui sont :

- pour des connaissances relatives à la prise de décisions :

FC1 : Fd(Objectif-externe, Etat-interne) = (Décision, Objectif-interne)

- pour des connaissances relatives à la validation d'état :

FC2 : Fe(Objectif-interne, Signalisation) = (Etat-interne, Etat-externe)

L'utilité d'une information ne peut être jugée que par rapport aux connaissances disponibles et ayant trait au pilotage de l'activité. Dans ce contexte, une information est utile, si et seulement s'il existe une connaissances (FC1 ou FC2) étant fonction de cette information.

Durant la conception des circuits d'information et pour éviter le phénomène de sur-information, il est souhaitable d'identifier, pour chaque activité, l'ensemble des informations utiles. L'évolution du système d'information devrait suivre l'évolution des connaissances existantes ou l'acquisition des connaissances nouvelles. Ceci signifie que le système d'information devrait avoir au moins le même degré de flexibilité que l'organisation elle-même.

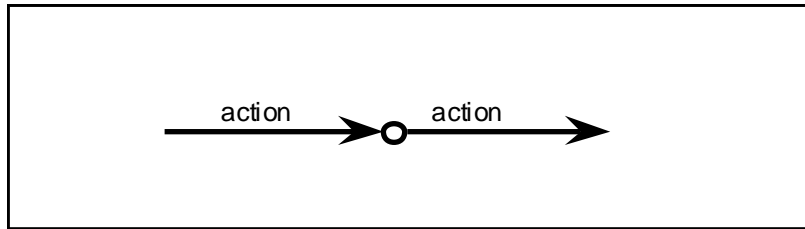
IV. LA NOTION DE SYSTEME D'INFORMATION

La définition du système d'information proposée par l'analyse décisionnelle des systèmes ne provient pas d'une réflexion sur la notion d'information proprement dite mais d'une réflexion sur la nature de l'articulation entre les différents agents d'une organisation.

Cette articulation (ou jonction) peut prendre deux aspects :

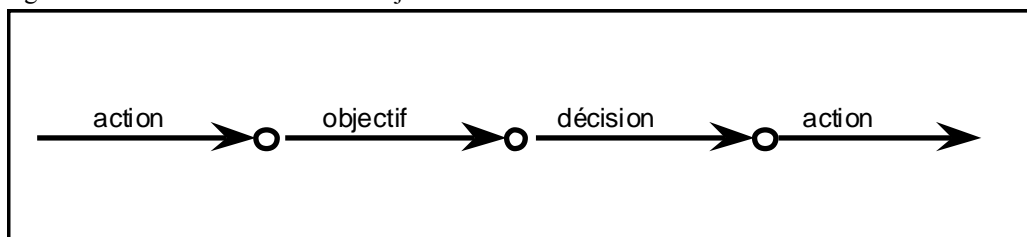
- celui d'une **jonction mécaniste** là où il n'y a pas de prise de conscience de l'objectif par l'agent subordonné. De ce fait, elle rend impossible l'autocontrôle. C'est le cas du mouvement des pistons qui, dans une automobile, mettent en rotation les roues sans que celles-ci n'appréhendent cet aspect. C'est la fiction de l'organisation taylorienne de la chaîne. L'ouvrier s'intègre à l'ensemble mécanique du système de production en tant que force de travail pour effectuer un mouvement dans une cadence imposée par la chaîne.

Figure 7 : La chaîne de causalité des jonctions mécanistes



- celui d'une **jonction décisionnelle** là où l'agent subordonné prend au préalable conscience de l'objectif qui lui est demandé. Le choix de l'objectif à réaliser, s'il y en a plusieurs, ainsi que les modalités de sa réalisation, restent à son initiative. C'est le cas d'un ordinateur chargé d'organiser la fabrication dont il connaît les objectifs et possède les connaissances permettant leur planification et leur réalisation. C'est le cas de tout employé dégagé de la logique de la chaîne.

Figure 8 : La chaîne de causalité des jonctions décisionnelles



Dans une organisation, l'existence de jonctions décisionnelles engendre celle d'un système d'information même s'il n'est pas mis en évidence. La jonction avec un agent humain est toujours une jonction décisionnelle. Dans les organisations tayloriennes, l'agent humain existe mais le système d'information engendré par les jonctions établies avec lui est primaire et sa mise en exergue n'était pas nécessaire. Ne percevant pas l'existence du système d'information, les jonctions avec les agents humains ont été assimilées avec les jonctions mécanistes ce qui justifie l'exemple donné à ce propos.

L'analyse décisionnelle des systèmes définit un système d'information comme:

Toute organisation finalisée dans laquelle les articulations entre les différents agents (hommes, machines) sont des jonctions décisionnelles.

L'organisation finalisée correspond au concept de convergence des buts tel qu'il est compris en contrôle de gestion. Dans un système d'information, les interactions entre ses agents s'effectuent par l'échange d'informations, peu importe la nature de l'information échangée, du support de cet échange et des canaux par lesquels il passe. La nature d'une information correspond à l'idée de sémantique, le support à la syntaxe et le canal à l'acheminement.

V. CONCLUSION

La vision du système d'information automatisé proposée par les méthodes inspirées des approches systémiques les plus répandues aujourd'hui est réductrice. La façon d'aborder les circuits d'information a conduit, de façon inévitable, les concepteurs à s'enfermer dans l'univers clos des structures topologiques des données.

Une structure topologique se caractérise par l'ensemble des entités et des relations qui s'établissent entre elles :

déf

ST - structure topologique = (E - entités, R - relations)

Un système se définit comme l'ensemble des entités (structure topologique) en interactions dynamiques (comportements) organisées en fonction d'un but (finalité) :

déf

SYSTEME = (ST - structure topologique, F - finalité)

Le système d'information réduit à la base de données reflète uniquement la structure topologique des informations qu'elle rassemble. Sans tenir compte de la finalité de l'organisation qui l'intègre, il est impossible de donner la définition comportementale des entités. Or, cette finalité n'est possible à définir ou à identifier qu'en dehors de cette structure topologique. Ceci illustre, entre autres, le fait qu'il est impossible, dans cette optique, d'aller dans les spécifications comportementales au-delà du report des modifications d'une entité vers les autres. Ce report entre les entités suit simplement les relations définies dans leur structure topologique non finalisée.

Exemple :

Soient les entités :

- E1 - salariés,
- E2 - catégories salariales (ouvriers, employés, cadres ...),
- E3 - prélèvements retraite,
- E4 - fiche de paye.

et les relations entre ces entités :

- R1 - Chaque salarié possède une et une seule fiche de paye.
- R2 - Toute fiche de paye est calculée en fonction des prélèvements retraite.
- R3 - Le prélèvement retraite dépend de la catégorie salariale.
- R4 - Chaque salarié appartient à une et une seule catégorie salariale.

La structure topologique ST ainsi définie est :

$ST = ((E1, E2, E3, E4), (R1, R2, R3, R4))$

Cette structure n'intègre pas le comportement des entités car on ignore la finalité de la structure d'accueil. Par contre, il est possible, en suivant les relations définies, de reporter les modifications du prélèvement retraite sur les fiches de paye correspondant au salarié. Ce report facilite la maintenance de la cohérence des entités sans pour autant apporter de lumière sur leur comportement.

Les approches actuelles pallient le défaut de prise en compte de la finalité par l'universalité apparente des bases de données relationnelles. Cette universalité obtenue par le langage d'interrogation couplé à ces bases est susceptible de garantir leur intégration facile dans n'importe quel contexte. Or, on constate souvent que l'introduction de tels systèmes d'information automatisés engendre inévitablement une mutation de la structure d'accueil non perçue à l'origine.

Grâce aux langages d'interrogation, les utilisateurs sont susceptibles de pouvoir accéder à toutes les vues des données. L'identification des données pouvant leur être utile reste à leur appréciation. Le danger est ici que les utilisateurs confondent besoin en informations utiles et désir d'être informé. L'utilité d'une information ne peut être jugée qu'en fonction du comportement des pilotes des activités (processus décisionnel), aspect faisant l'objet des S.I.A.D.. La conception actuelle du système d'information ne tient pas assez compte du processus décisionnel, primordial dans le fonctionnement d'une entreprise. Dans ce contexte,

il est normal que le développement des S.I.A.D. s'effectue indépendamment. Ceci crée des problèmes d'intégration S.I.A.D. - système d'information laissés à la charge des utilisateurs.

Le concept de système d'information proposé ici découle de l'analyse de l'architecture décisionnelle de l'organisation. Sa structure concorde avec celle de l'organisation. Il en intègre la finalité, ce qui rend possible la modélisation du comportement des acteurs. Ce concept s'applique à tous les niveaux de l'organisation, qu'il s'agisse de management ou de contrôle process. Les données contenues par le système d'information orienté structure décisionnelle sont regroupées autour des activités et des connaissances relatives à leur comportement. L'intégration du système d'aide à la décision avec le système d'information devient dès lors naturelle. En effet, le concept proposé ici intègre la finalité de la structure d'accueil d'où les comportements décisionnels de ses acteurs, donc le S.I.A.D..

BIBLIOGRAPHIE

- /1/ Bertalanffy L. von : Théorie Générale des Systèmes - Dunod - Paris 1973
- /2/ Boulding K.E. : General Systems Theory - Management Science - 1956.
- /3/ Bucki J. Pesqueux Y. Lasoudris L. : B-COD - Méthode de conception par organes décisionnels - Cahier de recherche, Groupe HEC - CR 389/1991
- /4/ Bucki J. Pesqueux Y. : Intelligence d'un système
- Cahier de recherche, Groupe HEC - CR 384/1991
- /5/ Bucki J. Pesqueux Y. : Organe décisionnel et contrôle - délégation et automatisation
- Cahier de recherche, Groupe HEC - CR 388/1991
- /6/ Bucki J. Pesqueux Y. : Système d'information
- Cahier de recherche, Groupe HEC - CR 392/1991
- /7/ Bucki J. Pesqueux Y. : Atelier flexible
- Cahier de recherche, Groupe HEC - CR 383/1991
- /8/ Bucki J. Pesqueux Y. : Modes de marches d'un système automatisé de production
- Cahier de recherche, Groupe HEC - CR 385/1991
- /9/ Bucki J., Pesqueux Y. : Les systèmes d'information : la problématique aujourd'hui
- Revue française de comptabilité - n°226/ septembre 1991
- /10/ Bucki J., Pesqueux Y. : Le management en temps réel et ses limites - Pour une réhabilitation du modèle cybernétique
- Revue Française de Gestion n°86 novembre/décembre 1991
- /11/ Crozier M., Friedberg E. : L'acteur et le système - Seuil - Paris 1977
- /12/ Fiol M. : Le Contrôle de Gestion par l'Identité de l'Entreprise
- Cahiers du CEREQ - n°8410 - Université de Paris IX Dauphine
- /13/ Fiol M. : La convergence des buts dans l'entreprise
- thèse Université de Paris IX - Dauphine 1991
- /14/ Lasoudris L. : Méthodologie de conception de système d'information - INT - Evry - 1989
- /15/ Le Moigne J. L. : Théorie du Système Général - PUF - Paris 1977.
- /16/ Le Moigne J.L. : Modélisation des Systèmes Complexes - Dunod - Paris 1990.
- /17/ Méléze J. : L'agestion par les systèmes - Hommes et Techniques - Paris 1968
- /18/ Méléze J. : L'analyse modulaire des systèmes de gestion
- Hommes et Techniques - Paris 1972
- /19/ Messine P. : Les Saturniens- Editions La Découverte - Paris - 1987
- /20/ Meyer B. : Conception et programmation par objets- InterEditions - Paris - 1990
- /21/ Peaucelle J.L. : Les systèmes d'information - La représentation
- PUF - Paris - 1981
- /22/ Rolland C., Foucaut O., Benci G. : Conception de systèmes d'information - la méthode Remora
- EYROLES, Paris - 1989
- /23/ Simon H.A. : Le nouveau management : la décision par les ordinateurs
- Economica - Paris 1980
- /24/ Solé A. : Sortir du paradigme informationnel
- Terminal : Informatique, Culture et Société"- n° spécial, fév./mars 1991
- /25/ Tardieu H., Nanci D., Pascot D. : Conception d'un système d'information
- Editions d'Organisation - Paris 1984
- /26/ Tarondeau, J.C. : Technologies flexibles : l'impact sur les performances
- Revue Française de Gestion - n°63 - 1987