

## Cybernétique et structures de direction : étude analogique

Othmar Kaufmann

Volume 46, numéro 3, octobre–décembre 1970

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1003917ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1003917ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (imprimé)

1710-3991 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Kaufmann, O. (1970). Cybernétique et structures de direction : étude analogique. *L'Actualité économique*, 46(3), 482–504.

<https://doi.org/10.7202/1003917ar>

# Cybernétique et structures de direction: étude analogique

## INTRODUCTION

Les systèmes d'organisation les plus anciens que l'on connaisse — remontant à l'Égypte antique — témoignent de l'existence de structures pyramidales, axées sur la fonction de contrôle, où le pouvoir de décision est fonction du niveau hiérarchique et est, pratiquement, concentré au sommet. Ces systèmes sont considérés aujourd'hui comme statiques dans la mesure où ils n'étaient que peu, sinon pas, adaptables : ils n'étaient pas destinés à durer.

L'introduction de la notion de mouvement stable, c'est-à-dire à caractère prévisible, n'a guère changé la situation : aucune provision n'est faite pour des événements qui ne peuvent être prédits.

La découverte par William Harvey (*Essai sur le mouvement du cœur et du sang*, 1628) des systèmes de circulation sanguins dans le corps humain a eu une incidence considérable sur la conception des systèmes d'organisation. Grâce à ses travaux, l'accent s'est déplacé sur la conception hydraulique des structures, en ce sens que les phénomènes sont envisagés sous forme de circuits comparables à une tuyauterie très élaborée.

C'est à Sigmund Freud (1856-1939) que l'on doit probablement les notions de flux des opérations, de rétention — ou de mise en mémoire — des informations et de décalage chronologique possible entre stimuli et réactions. On lui doit, en effet, l'idée que les inputs peuvent être tenus en réserve et que s'ils sont réprimés au-delà des capacités du système humain, ils tendent à se manifester sous une forme différente, souvent perverse, à longue échéance.

Il est certain que les définitions des systèmes classiques d'organisation doivent beaucoup à ces antécédents. L'accélération de l'évolution a cependant rendu désuets les systèmes fermés qui en sont résultés. Les systèmes les plus récents en usage en particulier dans l'industrie et les agences aérospatiales américaines mettent l'accent sur les qualités de flexibilité et d'adaptation.

L'extraversion des systèmes est devenue une qualité primordiale de la survie des organisations qui les ont adoptés.

#### LA NOTION DE SYSTÈME

La notion de système telle qu'elle sera envisagée dans cet article est un terme générique que nous définirons de la manière suivante :

« Un système est un assemblage de *composants* ayant chacun une mission précise *en association* avec les autres en vue de parvenir à un certain objectif. » [1]<sup>1</sup>.

Cette définition est trop générale pour être utile. Il nous paraît nécessaire de préciser deux notions, celle de composant et celle d'association.

#### *Identification des éléments composants*

La définition des éléments d'un système d'organisation est plus difficile qu'on ne pourrait l'imaginer au premier abord.

Certains auteurs, comme Chester Barnard [2], considèrent que ce sont les différents types d'activité qui constituent les éléments composants d'un système. Dans cette optique, par exemple, les composants d'un système sont les différents départements fonctionnels et opérationnels formant une exploitation industrielle (fabrication, ventes, finances, personnel, etc.). En revanche, si l'on examine les structures matricielles en usage dans l'industrie aérospatiale américaine, on peut constater que les éléments composants ne sont plus les fonctions, mais les individus en charge des différents projets. On trouve, par exemple, des indications telles que « Chef du projet X ». Il n'est pas exclu qu'une telle personnalisation des structures soit une étape importante dans le passage d'un système bureaucratique axé sur les fonctions, mécanique, fermé et statique à celui d'un système axé sur les personnes, organique,

1. Les nombres entre crochets renvoient aux références placées en fin d'exposé.

ouvert et adaptif. Ces composants élémentaires peuvent être groupés en sous-systèmes faisant à leur tour partie d'un système plus vaste, qui va constituer le cadre de référence proprement dit. Celui-ci fait à son tour partie d'un système encore plus vaste, son environnement, et ainsi de suite. Ce seront ces sous-systèmes, individuels ou collectifs, que nous chercherons à définir de manière plus précise afin d'être en mesure de comprendre la manière dont leur assemblage est susceptible d'évoluer.

### *Identification des sous-systèmes*

Igor H. Ansoff [3] définit trois grands groupes de décisions que nous identifierons avec les sous-systèmes qui ont la charge de les prendre. Les décisions stratégiques ont la portée la plus étendue. Elles portent essentiellement sur les rapports de l'entreprise avec son environnement. Les décisions administratives concernent la mise en œuvre des activités accessoires aux opérations directement productrices de bénéfices alors que les décisions opérationnelles portent sur l'exécution de la mission proprement dite de l'entreprise. Leur portée dans le temps est la plus brève. Joseph A. Litterer [4] distingue lui aussi trois différents sous-systèmes qui sont cependant de nature différente : le système technique, le système opérationnel et le système de gestion. Dans sa terminologie, le système technique se réfère à l'aspect technologique de l'activité ou, si l'on préfère, à l'objet même de l'activité. Le système opérationnel est formé par les différentes tâches d'exécution. Graphiquement il peut être représenté par un diagramme où les activités et leur succession sont une fonction du temps. En d'autres termes, le système opérationnel est en charge de ce que l'organisation fait et quand elle le fait.

Le système de gestion a la responsabilité de relier, de coordonner, d'orienter, d'évaluer, de motiver les différents sous-systèmes. Il est aussi l'instrument principal de changement.

Les divergences relatives à l'identification des composants élémentaires ainsi que des différents sous-systèmes peuvent être attribuées au fait que le processus de gestion, s'il repose dans une certaine mesure sur l'interaction des tâches ou des choses, il dépend surtout de l'interaction des personnes. Le processus de direction consiste essentiellement à agir sur les organes opérationnels *par*

*personne interposée.* Pour notre part, nous considérerons que les composants de ce système sont des individus et non pas des tâches, ni des fonctions ou des choses.

Notre analyse se limitera au sous-système de gestion qui correspond au niveau de décision stratégique dans la terminologie de I.H. Ansoff. Elle peut se résumer de la manière suivante : partant d'un certain objectif dynamique, quels sont les mécanismes structurels indispensables au fonctionnement d'un système directeur ? Les systèmes techniques considérés pourront être aussi bien commerciaux, industriels, financiers, religieux, scolaires, etc. L'hypothèse commune est que ces systèmes sont en constante interaction avec leur environnement, qu'il s'agisse de leurs débouchés, de leurs fournisseurs, des administrations publiques, etc.

Cette conception se distingue de l'approche traditionnelle de la science d'organisation, axée principalement sur la subdivision des tâches et l'optimalisation de la performance de chaque élément composant. En adoptant l'entreprise et non plus les subdivisions administratives en tant que cadre de référence, la science d'organisation dans ses développements les plus récents a donné aux problèmes d'expansion et d'adaptation l'importance qu'ils méritent. Les problèmes posés par la performance des systèmes assujettis n'en sont pas pour autant négligés : la perspective globale fournit au contraire un cadre convenant à la résolution des problèmes de sous-optimalisation qui se présentent au niveau des sous-systèmes.

#### LES SYSTÈMES MÉCANIQUES OU FERMÉS

##### *Le système bureaucratique classique*

Max Weber fut sans doute l'un des premiers auteurs à approcher de manière systématique les problèmes de structures d'organisation. Il a développé différents types « idéaux » de systèmes bureaucratiques en définissant les exigences sur le plan technique et humain qui doivent être remplies afin de permettre à l'organisation de fonctionner efficacement.

L'essence de son système repose sur des principes tels que le caractère rationnel, impersonnel et la continuité des rapports. Il fait également certaines hypothèses relatives au comportement humain qu'il est bon d'avoir à l'esprit en raison de leur caractère

simplifié : simplicité des motifs individuels (essentiellement économiques), dédication à l'égard des objectifs sociaux et volonté d'obéir ou d'agir conformément aux instructions. Les rapports entre les membres de l'organisation s'effectuent sur une base strictement impersonnelle et rationnelle : ils sont déterminés uniquement par la position hiérarchique. Ce sont les différentes positions (et non pas les individus) qui disposent de l'autorité et de la responsabilité. Une fois déterminées, les structures ont un caractère définitif. On peut les comparer à une sorte d'assemblage pyramidal de niches dont la configuration est stable, mais dont les occupants varient.

Les principes de Max Weber présentent un caractère relativement général. Son objectif a été de formuler un modèle idéal plutôt que de définir des types spécifiques de structures utilisables dans des cas concrets. Se plaçant à un niveau très général, il a cherché à substituer à des procédures administratives rudimentaires des principes normatifs plus rationnels.

Ce seront Frederick W. Taylor et ses successeurs qui donneront une allure moins abstraite aux principes classiques tels que nous les définissons de nos jours. Les travaux de Mooney et Reiley ainsi que ceux de Urwick sont des prolongements des idées de Taylor [5].

#### *Les principes classiques d'organisation*

Les notions clés que l'on trouve chez les auteurs classiques sont la division du travail, l'autorité hiérarchique et la portée de l'autorité de contrôle. La création de départements peut être rattachée à la notion de division du travail ; la notion de chaîne d'autorité et d'unité de commandement à celle d'autorité hiérarchique. Toute organisation digne de ce nom connaît un système hiérarchique vertical où l'autorité et la responsabilité circulent de haut en bas. Le principe d'unité de commandement veut qu'un subalterne ne dépende que d'un seul supérieur. Le principe de la portée de l'autorité de contrôle vise à l'allocation efficace des responsabilités.

De nombreux autres principes ont été formulés jusque dans les années 1950 [6]. Leur point faible vient de ce qu'ils sont le fruit de généralisations faites par des praticiens sur la base de leur expérience personnelle. Un support expérimental ou scientifique leur

fait essentiellement défaut. En réalité, si ces principes ont une valeur descriptive, ils n'ont aucune valeur normative [7].

Une autre caractéristique liée elle aussi à la personnalité des auteurs de ces principes est à souligner. En effet, les auteurs ayant contribué à la définition des systèmes classiques d'organisation sont dans leur majeure partie préoccupés par la notion de rendement et seulement accessoirement par la théorie d'organisation [8]. L'idée centrale de leurs développements est que des rapports hiérarchiques clairement établis sont indispensables pour permettre une amélioration de la performance. C'est là, à peu de chose près, la définition d'un *système mécanique* telle que la donnent Tom Burns et George Stalker [9].

#### *Justification de l'approche classique*

Les principes classiques d'organisation plongent leurs racines dans la théorie micro-économique classique. Celle-ci a pour objectif d'établir ce que les agents économiques doivent entreprendre en vue de maximiser leur bénéfice, compte tenu de certaines contraintes. En d'autres termes, la théorie micro-économique ne met l'accent que sur les sphères de décision sur lesquelles les agents économiques ont la possibilité d'agir compte tenu de certaines hypothèses relatives à l'environnement. À cet égard la productivité des opérations et les procédures administratives sont des domaines caractéristiques d'intervention : leur performance est fonction uniquement des décisions prises par les dirigeants. Dans ces conditions, le meilleur moyen d'atteindre leur objectif consiste à standardiser leurs procédures administratives afin d'aboutir à ce que Max Weber appellera *des règles* calculables. De nos jours on dirait plutôt programmables. Cette primauté réservée aux objectifs de rendement des opérations de production est révélatrice de l'orientation prise par l'économie d'entreprise à ses origines. Chaque sous-système, ainsi que chaque élément composant, est envisagé dans l'optique de sa contribution au bénéfice : les systèmes de recrutement, de motivation, de promotion, d'information, de rémunération, etc., étaient calqués sur ce modèle qui constitue le principe unificateur de tous les efforts.

L'introversion des systèmes qui en est résultée a été possible en raison de la stabilité relative de l'environnement. La nécessité de considérer les interactions des sous-systèmes avec l'environnement,

qu'il soit économique, politique, sociologique ou technologique, n'était pas apparente. Or, tel n'est plus le cas aujourd'hui : l'accélération des mutations et leur complexité sont devenues des phénomènes impossibles à ignorer. Étant donné qu'ils échappent totalement au pouvoir de décision des membres d'un sous-système de gestion, ceux-ci doivent avoir conscience des risques et des possibilités offerts par leur environnement. Dans ce but ils ont adopté des systèmes de décision extrovertis, c'est-à-dire ouverts sur leur milieu, les mettant en mesure de se plier à l'évolution à court terme, mais leur permettant surtout d'en tirer parti en anticipant sur elle à long terme. C'est ainsi que dans la plupart des entreprises considérées comme dynamiques, l'activité de la direction générale est absorbée non plus par l'aspect opérationnel (à court terme) des sous-systèmes sous sa juridiction, mais par l'aspect stratégique, à long terme. Si l'efficacité sur le plan opérationnel subsiste en tant que critère d'appréciation applicable à une équipe de direction — la situation présente étant le résultat de décisions prises par le passé — c'est de manière croissante sur la qualité de ses options stratégiques, c'est-à-dire de leur adaptation à l'environnement à long terme, que cette appréciation va reposer.

\*  
\* \* \*

En bref, les systèmes classiques, s'ils tendent à être déplacés par le dynamisme et la complexité de l'évolution, ne sont pas exempts de tout mode de perfectionnement. Les probabilités subjectives et le concept d'utilité, par exemple, sont de nature à introduire un certain réalisme dans les systèmes de décision fermés. Mais en dépit de ces extensions, la base théorique des systèmes fermés est difficile à utiliser comme point de départ de l'analyse des systèmes de décision dans les systèmes contemporains. Ces systèmes font preuve d'un dynamisme qui va bien au-delà des possibilités offertes par les systèmes fermés de décision.

#### HIÉRARCHIE CUMULATIVE DES SYSTÈMES

Notre analyse va considérer une hiérarchie cumulative des systèmes partant des composants les plus élémentaires et allant vers



les systèmes les plus complexes. Le caractère cumulatif de cette hiérarchie s'explique par le fait qu'un élément d'un certain ordre comprend toujours un ou plusieurs éléments d'ordres inférieurs.

Système d'ordre nul, élémentaire (0)

Composant élémentaire d'exécution, ne possédant pas de système de feedback ni de mémoire. Totalement assujéti.

Système de premier ordre (1)

Système disposant d'une boucle de feedback permettant d'assurer le contrôle de l'élément d'exécution (pas de mémoire).

Système de second ordre, adaptif (2)

Système disposant d'un mécanisme de sélection conditionnel des choix possibles et d'une aptitude, encore limitée, d'anticipation. Son fonctionnement suppose la présence de mécanismes auto-correcteurs (feedback et mémoire). Les décisions prises dans l'immédiat sont faites dans la perspective des besoins futurs (prospective).

Système de troisième ordre, autonome (3)

Système ayant des mécanismes auto-correcteurs incorporant les expériences faites dans le passé. Les systèmes sont à même non seulement d'établir des plans (second ordre), mais aussi de formuler de nouvelles règles de décision ainsi que des prévisions en vue d'atteindre un objectif assigné.

Ce système est à même de s'ajuster à des objectifs changeants tout en exécutant des fonctions d'ordre inférieur (0, 1, 2). La capacité de développer des plans en fonction des expériences passées implique l'existence d'une mémoire complexe.

Système de quatrième ordre, heuristique (4)

Système à même d'exécuter les fonctions caractéristiques d'un système de troisième ordre. Il est en mesure, de surcroît, de développer, de sélectionner et de mettre en œuvre des objectifs nouveaux (non assignés). Son niveau d'autonomie est donc très élevé. Un tel système est à même en particulier de modifier ses mécanismes auto-correcteurs, de considérer la solution de problèmes nouveaux, d'innover et de contrôler l'évolution de ses objectifs.

Un tel système requiert une capacité importante de mémoire, que ce soit sur le plan qualitatif ou quantitatif.

Cette hiérarchie des systèmes, si elle s'applique aux systèmes cybernétiques et biologiques, peut être appliquée, par analogie, aux systèmes sociaux d'organisation. Ces systèmes sont fréquemment des imitations des systèmes naturels ou sont, du moins, construits en vue d'exercer des fonctions identiques.

Dans cette optique, un système sera considéré comme fermé s'il fonctionne d'une manière indépendante et sans interaction avec l'environnement auquel il appartient. Une réaction chimique accomplie dans une cellule complètement isolée est un exemple d'un tel système [10]. D'une manière générale, on peut admettre que l'emploi de modèles fermés et statiques peut se justifier comme étant une manière de faciliter en la simplifiant l'analyse de systèmes fondamentalement ouverts. Le caractère introverti d'un système est en définitive très théorique. Tout système, s'il est inclu dans le système plus vaste dans lequel il se meut, d'ouvert devient fermé. Tout dépend donc du cadre de référence que l'on choisit.

La conception moderne, dynamique, de l'entreprise, la considère comme étant dépendante de son environnement et, dans ces conditions, en interaction avec lui. Le dynamisme de l'environnement étant distinct de celui de l'entreprise, celle-ci devra s'adapter et, dans la mesure du possible, anticiper sur l'évolution. À défaut, elle sera sujette à atrophie et à disparition. Le concept de cycle de vie d'un produit va donc jouer un rôle déterminant dans la mesure où le dynamisme de l'évolution tend à réduire la vie utile des prestations d'une organisation (produit ou service). Ce dynamisme constitue une menace face à laquelle l'entreprise ne peut plus se contenter de réagir.

#### *Les systèmes d'ordre inférieur : les systèmes de premier ordre*

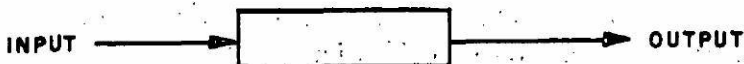
La structure d'un sous-système de gestion peut être conçue comme un assemblage d'éléments reliés les uns aux autres par un réseau de communications. Un diagramme peut représenter la forme prise par ces communications aussi bien à l'intérieur qu'avec l'extérieur.

#### *Unité élémentaire ou système d'ordre nul*

Un système de niveau nul est considéré comme un élément du système envisagé, et cela même s'il constitue un système par lui-

**Graphique 1**

#### **Unité élémentaire ou système d'ordre nul**



même. Tel est le cas, par exemple, d'un département fonctionnel dans une exploitation industrielle. Il est à considérer comme assujéti au système constituant le cadre de référence dans la mesure où il est incapable de définir ses propres objectifs. Pratiquement, il doit être instruit sur ce qu'il doit faire. Dans ce but, il reçoit en permanence des directives d'une autre source : de là vient sa dépendance. Un tel élément peut être comparé à un élément mécanique ou électrique élémentaire, un amplificateur, par exemple. Il sera considéré comme l'élément d'exécution des tâches. Dans un système de gestion, il consistera dans les chefs de divisions. Dans un système opérationnel par l'ouvrier ou l'employé accomplissant sa tâche. Il peut être décomposé de la manière suivante : un récepteur, un transformateur, un émetteur restituant l'output (graphique 1).

### *Élément de contrôle*

Le système d'organisation le plus élémentaire est celui qui est à même de se contrôler, c'est-à-dire à même de comparer ses opérations par rapport à un certain objectif assigné, et d'entreprendre les corrections qui s'imposent. L'exemple type d'un tel système est la valve de sûreté d'une machine à vapeur qui permet de maintenir une certaine vitesse dans des conditions variables de pression sans autre intervention humaine. À noter qu'un tel système n'a pas pour seule mission d'enregistrer un écart éventuel, mais encore d'y remédier. On peut conclure, par extension, qu'un système à même de comparer et d'ajuster ses prestations avec un objectif imposé est à même de contrôler ses activités.

### *Système de feedback*

En vue de déterminer la présence d'un écart entre les prestations obtenues et l'objectif recherché, un système doit pouvoir comparer ces deux états. Pour cela il doit restituer (de là vient le terme anglais *to feed back*) une partie de son output aux fins de comparaison avec la norme.

Cette norme fait partie des inputs du système. Un système de feedback est considéré comme négatif lorsqu'il fait obstacle et exerce une action contraignante sur l'activité. Le système de valve que nous avons décrit est un exemple d'un système négatif de contrôle. Il peut être assimilé à un servo-mécanisme, c'est-à-dire à un système

capable de se contrôler lui-même. Dans le système présenté au graphique 2, l'output est imposé et le système de feedback a la charge de dépister tout écart entre la prestation obtenue et celle qui est recherchée, et de la supprimer.

Les systèmes de contrôle font appel à la notion de boucle. C'est la raison pour laquelle on les appelle parfois *systèmes causals circulaires*.

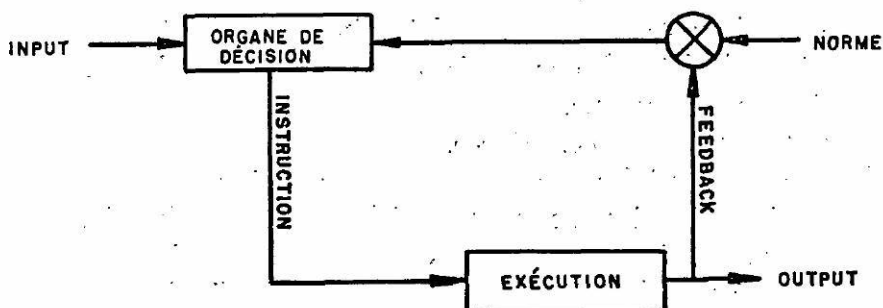
Les systèmes d'organisation doivent être envisagés sous le double aspect de leurs systèmes de contrôle et de feedback. Il est important, en particulier, de savoir quels sont les systèmes ayant une certaine autonomie et ceux qui sont totalement contrôlés. Dans le cas où une certaine autonomie existe, il est nécessaire d'avoir une idée de l'efficacité de la boucle de feedback.

Nous avons vu que la tâche d'un organe de direction consiste à fixer des objectifs en termes de rendement aux systèmes assujettis et à mettre en œuvre les ressources nécessaires en vue de les atteindre. Si un écart est enregistré, l'organe de contrôle le détecte et le transmet à l'organe de décision qui formule une solution qui devient un input dans le système.

Un processus itératif s'engage jusqu'à ce que le résultat obtenu soit dans les limites acceptables. Ces itérations peuvent être assimilées à une méthode de résolution par approches successives, relativement peu coûteuse en dépit du nombre d'itérations qui peuvent être nécessaires.

Les systèmes de premier ordre ne sont pas pourvus de mémoire. Leur fonction, tel un thermostat, consiste à maintenir un système

**Graphique 2**  
**Système de feedback, de premier ordre**



dans un état d'équilibre au moyen d'un mécanisme relativement rudimentaire d'adaptation. Un tel système est inapte à faire des prévisions ou à faire un choix conditionnel.

#### LES SYSTÈMES D'ORDRE SUPÉRIEUR

Nous avons vu que dans les systèmes fermés un certain nombre de paramètres sélectionnés au sein de l'environnement étaient incorporés dans le processus de décision. L'environnement est stable, les techniques sont au point : la stabilité réduit l'incertitude et partant, le besoin de planification. L'horizon des décisions est restreint. De manière caractéristique, l'objectif d'amélioration de la rentabilité, par définition à court terme, passe au premier plan.

Les systèmes ouverts de décision sont le résultat d'une accélération de l'évolution. La survie et la croissance à long terme d'une exploitation ne se suffit plus de la réponse à la question : comment effectuer telle tâche ? La question est devenue : que faut-il entreprendre aujourd'hui en vue de faire face aux besoins qui se manifesteront demain ? En d'autres termes, il ne convient plus seulement de se pencher sur la manière d'effectuer une certaine tâche. Il est devenu nécessaire de s'interroger sur la justification de cette tâche. À long terme, le succès de toute organisation dépendra moins de la qualité de son exécution dans le présent que de son aptitude à percevoir les besoins qui se manifesteront dans le futur et à prendre dans l'immédiat les décisions stratégiques qui en découlent.

Si les systèmes fermés de direction ont été appropriés aux techniques de gestion visant à tirer le meilleur parti d'une situation donnée, les systèmes ouverts se sont révélés irremplaçables lorsque les systèmes de direction se sont trouvés placés dans un environnement sujet à des mutations rapides.

#### *Fondements psychologiques de la théorie des systèmes ouverts*

Contrairement aux systèmes fermés, la théorie des systèmes ouverts rejette l'hypothèse de la rationalité de l'organe de décision. Elle fait place à une vision plus réaliste de ses aptitudes, tient compte de sa culture, de sa personnalité et de ses aspirations. Les objectifs préétablis sont remplacés par une structure plus abstraite, faite de niveaux d'aspiration. Dans les systèmes ouverts, toutes les possibilités ainsi que tous les résultats éventuels ne sont pas considérés

comme établis. L'établissement de priorités entre les différents choix possibles est remplacé par une routine de sélection, processus itératif, qui considère un nombre arbitrairement réduit de choix. L'organe de décision ne cherche nullement à maximiser sa performance, mais à rechercher une solution acceptable par rapport à son niveau d'aspiration.

*Les systèmes de second ordre*

Les systèmes de second ordre font appel à des composants additionnels :

*Un filtre.* — Cet élément a pour mission d'analyser ou de filtrer les inputs de manière à ce qu'un changement dans le milieu puisse être repéré. Il peut prendre forme d'un bureau d'études ou de tout autre moyen (périscopes) à même de sensibiliser l'organisation à des variables extérieures.

*Une mémoire ou un identificateur.* — C'est là un élément dont la mission est d'enregistrer des informations et de les mettre à la disposition des organes qui sont autorisés à y accéder. Les informations ont trait à tout ce qui se passe au sein de l'entreprise. Dans le cas d'une entreprise industrielle, ces informations porteront, par exemple, sur :

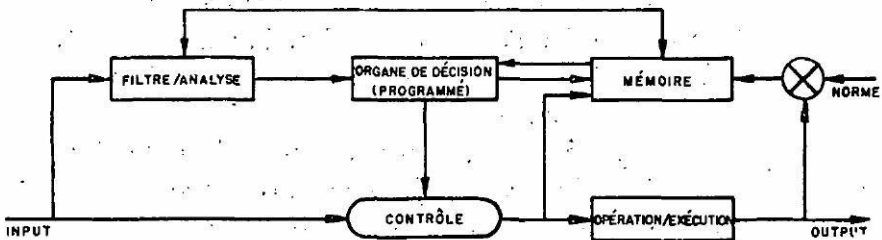
- la capacité totale de production ou ses variations
- le niveau de production atteint
- les commandes enregistrées
- le niveau des stocks
- les rebuts
- les réclamations et retours
- etc.

Ces informations sont introduites dans le système de décision en même temps que les informations relatives à l'environnement.

*Un signal de contrôle.* — Sa mission consiste à avertir l'organe de décision de l'irrégularité d'un input afin de le soumettre à un contrôle.

**Graphique 3**

**Système de second ordre (adaptateur)**



## CYBERNÉTIQUE ET STRUCTURES DE DIRECTION

Il est à remarquer qu'il est distinct de l'organe exerçant le contrôle proprement dit. Cette nuance est importante car elle explique que le contrôle n'est plus un processus constant mais qu'il a lieu uniquement lorsqu'il est nécessaire (par voie d'exception).

*Un organe de décision.* — Il sera à même d'agir en fonction d'une série de règles programmées.

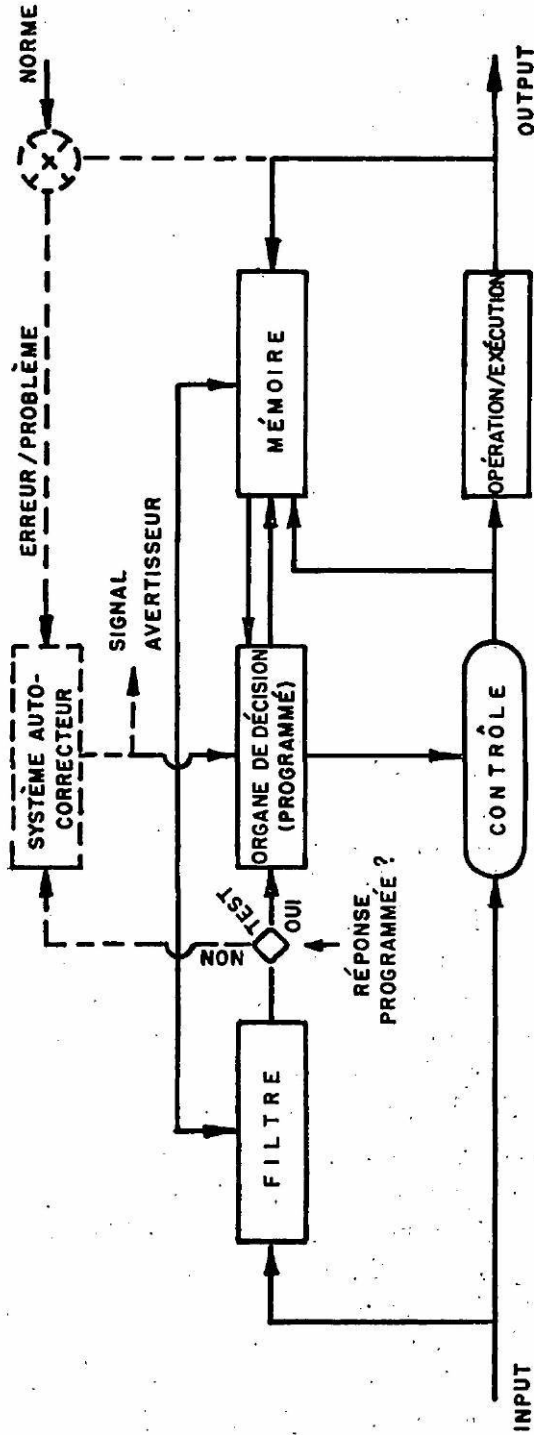
Un système composé de ces éléments (filtre, règle programmée de décision, contrôle et mémoire) possède une capacité d'adaptation (graphique 3). Cela signifie qu'il est à même de fonctionner en dépit des variations des inputs et de produire l'output recherché. Il constitue ce que nous appellerons *un système adaptateur*. Dans le cas d'une entreprise industrielle, les différents départements fonctionnels peuvent être considérés comme les unités élémentaires de systèmes adaptables. L'ensemble de ces sous-systèmes (marketing, finance, production, recherche, etc.) est lui aussi assorti d'un adaptateur. Le graphique 5 est une représentation partielle d'un tel système.

### LES SYSTÈMES ADAPTIFS, DE TROISIÈME ORDRE

Dans les systèmes de troisième ordre, un élément est introduit, qui est à même d'agir sur la configuration du système et d'éliminer les écarts de performance dus à une configuration défectueuse. Cet élément vient se greffer sur l'adaptateur (graphique 4). Il est à souligner qu'à l'encontre de ce que l'on rencontre en biologie, les systèmes d'organisation sociaux sont de nature à être modifiés par adjonction ou soustraction d'éléments, en fonction d'une décision émanant du corps social lui-même. C'est dire que l'état d'adaptation ou d'inadaptation des systèmes d'organisation d'un corps social à son environnement est de son ressort exclusif.

Dans les systèmes de second ordre, un écart entre la performance budgétée et enregistrée était considéré comme un défaut de programmation exclusivement (l'organe de décision n'était pas instruit ou n'avait pas l'expérience nécessaire, par exemple). Les systèmes d'ordre supérieur, pour leur part, sont à même de développer des plans d'action nouveaux (non encore programmés), d'établir des règles nouvelles de décision et de faire des prévisions. Outre le fait que les organes de décision sont à même d'engager

**Graphique 4**  
**Système auto-correcteur de troisième et de quatrième ordre**



→ Système adaptateur de second ordre.

→ Mécanisme auto-correcteur ayant la charge de formuler des alternatives nouvelles (stratégies ou structures).

→ La configuration des systèmes de quatrième ordre est identique à celle des systèmes de troisième ordre. La différence essentielle réside dans le fait que le système auto-correcteur est à même d'innover sur le plan des objectifs (ou des normes) en plus des stratégies et des structures.



des actions appropriées en réponse à tout changement se produisant au niveau des inputs, ils sont à même, de surcroît, de séparer les outputs des différents inputs en introduisant un certain décalage (retard) : le fonctionnement du système n'est plus servilement lié aux inputs, il est devenu autonome. Ainsi, les mesures auto-correctrices, par exemple, peuvent être engagées au meilleur moment. En bref, le système adaptateur est amélioré :

- par la formulation de décisions relatives au processus de décision et à la configuration du système ;
- par l'amélioration des fonctions analytiques (introduction de normes, amélioration de la sensibilité, extension de la portée de prévision...) ;
- par une amélioration de la rapidité de réaction ;
- par une amélioration des mécanismes de contrôle.

#### LES SYSTÈMES HEURISTIQUES, DE QUATRIÈME ORDRE

Un système à même de modifier la configuration de ses structures n'a pas encore atteint un degré absolu d'autonomie, quoique son degré d'indépendance soit relativement important par rapport aux systèmes d'ordre inférieur.

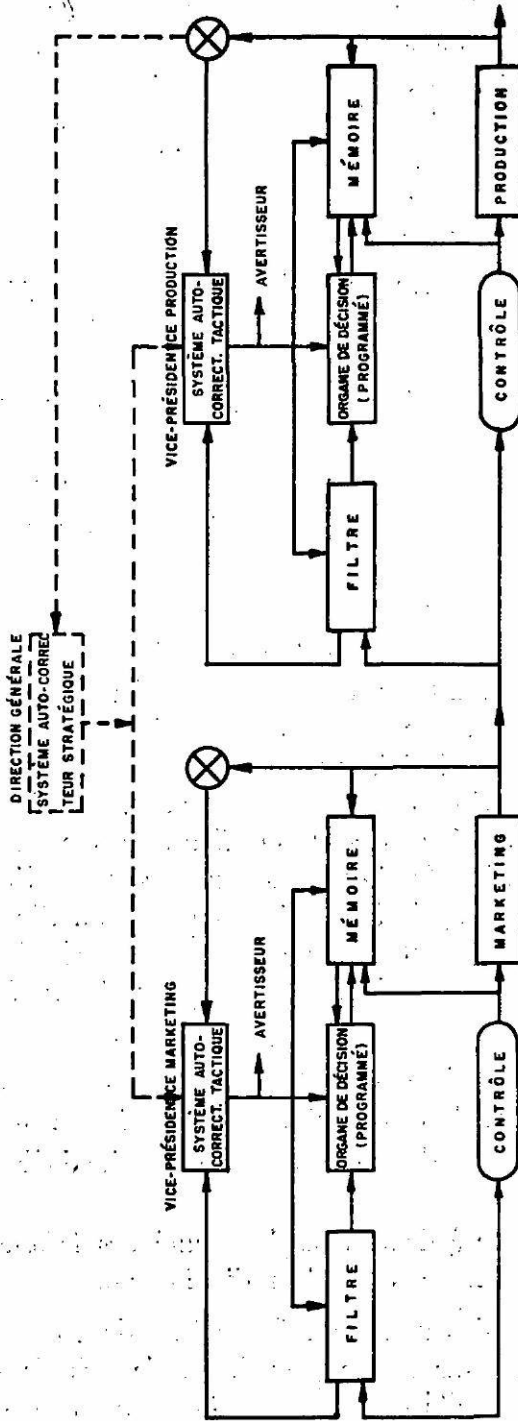
Un système deviendra totalement autonome dans la mesure où il sera à même de développer de manière autonome des objectifs nouveaux en fonction de circonstances nouvelles, de déterminer la solution la mieux adaptée à ces circonstances nouvelles, de l'exécuter et de la contrôler et, le cas échéant, de modifier les systèmes autocorrecteurs et les procédures par lesquelles il sera à même de s'adapter.

L'exercice de ces fonctions est cependant subordonné :

- à une capacité de mémoire ou d'enregistrement étendue,
- à la possibilité d'évoluer et de contrôler les différentes alternatives,
- à la possibilité d'améliorer la qualité des informations internes et externes et de leur distribution.

De la capacité d'assimilation des informations, donc de la mémoire, va dépendre pour une bonne part l'aptitude qu'a le système à apprendre et à se modifier. Une entreprise et, par extension, toute

**Graphique 5**  
**Représentation partielle d'un système adaptif, autonome et heuristique**



→ Système adaptif auto-correcteur au niveau stratégique de système adaptateur couvrant les différents systèmes fonctionnels, non représenté par souci de clarté.

→ Systèmes adaptifs auto-correcteurs assujettis.

organisation quelque peu élaborée peut être assimilée à un système de quatrième ordre.

La responsabilité des décisions de quatrième ordre incombe au conseil d'administration. Il lui revient également de définir les objectifs que le système qui lui est directement assujéti, c'est-à-dire la direction générale, devra assumer. Celle-ci peut être assimilée à un système adaptable de troisième ordre. Les chefs des différentes divisions sont à la tête de systèmes de second ordre. Les chefs de bureau et les contremaîtres, pour leur part, président aux destinées des systèmes de premier ordre. Le personnel d'exécution est assimilable aux unités élémentaires de ce dernier système (graphique 5).

La responsabilité des systèmes de troisième et de quatrième ordre est considérable puisqu'il leur incombe de définir les objectifs, les stratégies et les structures de l'ensemble du système en veillant à ce que les unités de contrôle et d'adaptation fonctionnent normalement. À défaut de ceci, en effet, les mécanismes de mémoire et les mécanismes auto-correcteurs qui sont indissociables du processus d'innovation, risquent de ne pas fonctionner.

Pratiquement, chaque niveau de décision a la responsabilité de la définition, de la mise en œuvre et du contrôle de ses systèmes. Aux niveaux primaire et élémentaire cette responsabilité porte sur la structure des tâches d'exécution et de leur contrôle. Plus on s'élève dans la hiérarchie des systèmes, plus l'horizon s'élargit, plus les rapports avec l'environnement deviennent déterminants et plus la capacité de la mémoire et son contenu jouent un rôle critique dans la dynamique du système : elle va constituer l'élément essentiel de ce qu'on appelle parfois la conscience de l'organisation.

Le caractère cumulatif de la hiérarchie des systèmes nous conduit à faire une déduction importante. Une amélioration de la performance d'un système est obtenue de manière plus effective par une amélioration des capacités de mémoire ou d'analyse, ou par une modification de la configuration des systèmes, que par des interventions au niveau des systèmes élémentaires. Ces mécanismes étant essentiels au fonctionnement des systèmes d'ordre supérieur, il apparaît que les causes des faiblesses observées dans les organisations doivent être principalement recherchées dans les systèmes ayant le niveau d'autonomie le plus élevé et servant de cadre de référence

le plus large. C'est ce que I.H. Ansoff relève lorsqu'il dit en substance [11] :

« Dans la plupart des entreprises chacun se préoccupe d'une myriade de problèmes opérationnels. Les organes responsables du sommet jusqu'au bas de la hiérarchie sont constamment à l'affût d'une amélioration de l'efficacité, du rendement, du volume des ventes ou de la qualité des messages publicitaires. »

Et plus bas il poursuit :

« Les options stratégiques ne retiennent pas automatiquement l'attention de la direction générale. À moins d'être activement recherchées, elles restent dissimulées sous la masse des problèmes opérationnels. Dans la règle, les entreprises sont généralement très lentes à reconnaître la priorité qu'il convient de réserver aux options stratégiques par rapport aux interventions sur le plan opérationnel. Lorsqu'une situation de crise résulte de cette confusion, la part des choses est difficile à établir. Les problèmes opérationnels tendent à prendre une telle importance qu'ils polarisent l'attention de la direction générale. Au lieu de considérer le problème dans son contexte le plus large — dans la perspective de l'adaptation de l'entreprise à son environnement — la tendance la plus répandue est de rechercher la solution dans des interventions à caractère strictement opérationnel : réduction de coûts, licenciements,...

Par le fait que les problèmes stratégiques sont plus difficiles à cerner, ils requièrent une attention soutenue. Si aucune provision n'est faite en vue de leur donner l'attention qu'ils méritent, l'entreprise risque d'allouer inutilement des ressources d'importance stratégique (telles que le temps des organes directeurs, des fonds, son *know-how*, etc.) en vue d'atteindre des objectifs à court terme, à caractère opérationnel alors qu'une analyse plus approfondie aurait provoqué une amélioration plus effective et plus durable de la performance. »

Sur le plan des systèmes d'organisation, le caractère adéquat des interventions dépendra d'une compréhension des différences existant sur le plan de l'autonomie des différents systèmes et des transformations à opérer lorsque l'on veut passer d'un ordre à un autre.

La difficulté tient à ce qu'aux différents niveaux, les systèmes de recrutement, de formation interne et de compensation mettent l'accent sur la performance à court terme, l'expérience et la formation sur le tas. En d'autres termes, ces systèmes sont axés principalement sur la performance opérationnelle, passée et présente. C'est la raison pour laquelle les systèmes de troisième et de qua-

trième ordre, en particulier, présentent une inclination naturelle à rechercher les causes des problèmes qui se posent à eux, aux niveaux subalternes, où elles sont plus évidentes ou du moins avec lesquelles ils sont, de par leur formation, plus familiarisés. Ces interventions visent en réalité à remédier aux effets et non pas à agir sur leurs causes profondes. Ce type de difficulté apparaît :

- parce que les responsabilités ayant trait à la configuration d'un système ne sont généralement pas exercées ;
- parce que l'expansion du système de gestion est insuffisante pour donner à l'organe de décision la perspective nécessaire. En d'autres termes, l'état d'atrophie de la structure de direction ne permet pas à ses membres de prendre le recul nécessaire à l'exercice des options stratégiques de sorte que, dans une situation de crise, ils sont complètement absorbés par les problèmes opérationnels les plus évidents.

À partir d'un certain degré d'expansion, un système de direction supérieur se doit d'exercer toutes les fonctions qui lui incombent de manière simultanées. Un organe en charge de la configuration présente et future des systèmes deviendra indispensable [12]. Généralement sa mission consistera, au niveau supérieur, à dissocier l'exercice des responsabilités stratégiques et opérationnelles de manière à ce que les problèmes d'ordre stratégique, administratif et opérationnel reçoivent *simultanément* l'attention qu'ils méritent.

#### *L'organe de planification des structures*

Les problèmes de structuration sont de nature à la fois psychologique, économique, sociologique et cybernétique. C'est une des raisons qui explique que l'organe de planification des structures est composé généralement de membres dont la formation est hétérogène. De manière spécifique, l'analyse des systèmes d'information d'une organisation se compose de trois volets principaux :

- un volet descriptif, dont la tâche consiste à expliciter la configuration des systèmes existants, formels et informels (feedback surtout) ;
- un volet analytique, évaluant la performance des systèmes de contrôle. L'emploi réservé aux informations, la nature

des informations utiles, le degré de conscience de l'organisation, notamment son aptitude à apprendre et à s'améliorer, son aptitude à oublier des informations tombées en désuétude ou ayant perdu leur utilité, etc., les réponses à toutes ces questions font partie intégrante de cette analyse ;

- un volet synthétique dont le but est d'évaluer les aptitudes d'adaptation à long terme des différents sous-systèmes. Parmi les questions à résoudre figure, par exemple, la configuration des systèmes de formation interne, le sort réservé aux systèmes adaptateurs. Fréquemment, ces derniers sont négligés et tombent en désuétude.

L'organe de planification doit se garder de sous-estimer les difficultés liées de manière inévitable à toute évaluation de ce genre. Dans les organisations humaines, la combinaison des différents éléments est susceptible d'avoir des caractéristiques distinctes de celles des éléments proprement dits. Dans ces conditions, il n'est pas toujours possible de pouvoir pénétrer dans le détail du fonctionnement d'un système. De sorte que, fréquemment, l'analyste devra se contenter d'examiner des applications relativement simplifiées.

#### CONCLUSIONS

Les auteurs des principes classiques d'organisation se sont attachés à analyser et à expliciter la configuration des systèmes qu'ils ont personnellement expérimentés en formulant, à posteriori, des règles auxquelles ils attribuèrent, à tort ou à raison, l'explication de leur réussite. En portant l'accent sur le rendement des systèmes opérationnels élémentaires, ils ont cherché à atteindre leur objectif en assujettissant de manière efficace les systèmes subalternes. Si la stabilité de l'évolution permet d'expliquer dans une certaine mesure l'introversion des systèmes qu'ils ont définis, leur erreur essentielle a été d'attribuer à ces principes un caractère normatif, définitif et généralisé.

De nos jours, le phénomène de changement est devenu la norme. Des solutions innovatives sans précédent ont dû être substituées à des solutions standard. Dans cet ordre d'idée, des techniques rigoureuses d'analyse et de synthèse sont venues compléter l'intui-

tion, l'expérience et le jugement des organes de décision, à tous les échelons.

Les systèmes de direction de demain restent encore à inventer. Cela ne sera possible que si les systèmes existants fonctionnent de manière effective. On constate que le domaine d'intervention des organes de direction s'est progressivement déplacé : il ne consiste plus à tirer parti de solutions existantes, mais à envisager des solutions nouvelles pour répondre à des situations n'existant, pour l'essentiel, pas encore. Si ce but est susceptible d'être atteint par une modification de la configuration des systèmes existants, il le sera vraisemblablement surtout grâce à un assemblage d'éléments nouveaux.

Othmar KAUFMANN,  
Centre d'Études industrielles  
(Genève)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Briggs, G.E., « Engineering Systems Approach to Organization », *New Perspective in Organization Research*, W.W. Cooper et al., éditeurs, New York, John Wiley, 1962, pp. 478-492.
- [2] Barnard, Chester I., *The Functions of the Executive*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1962, p. 73.
- [3] Ansoff, Igor H., *Corporate Strategy*, Harmondsworth, Pelican Library of Business and Management, 1968, pp. 18-19.
- [4] Litterer, Joseph A., *The Analysis of Organizations*, New York, John Wiley, 1965, pp. 299-304.
- [5] Mooney, J.D. & Reiley, A.C., *Onward Industry*, New York, Harper & Row, 1931.  
Gulick, Luther H. & Urwick, Lyndall F., *Papers on the Success of Administration*, New York, Institute of Public Administration, 1931.
- [6] Terry, George R., *Principles of Management*, Homewood, Ill., Irwin, 1956.  
Davis, R.C., *The Fundamentals of Top Management*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1951.  
Koontz, Harold & O'Donnel, C.O., *Principles of Management*, New York, McGraw-Hill, 1953.  
J.D. Mooney, [5] par exemple, formule quatre principes : coordination horizontale, commandement, délégation et autorité.

- [7] March, James G. & Simon, Herbert A., *Organizations*, New York, John Wiley, 1959, pp. 30-32.
- [8] Thompson, James D., *Organizations in Action*, New York, McGraw-Hill, 1967, p. 6.
- [9] Burns, Tom & Stalker, George, *The Management of Innovation*, London Tavistock, 1961, p. 5.
- [10] Feibleman, J. & Friend, J.W., « The Structure and Function of Organization », dans Emery, F.E. (éd.), *Systems Thinking*, Harmondsworth, Penguin Modern Management Reading, 1969, p. 30.
- [11] Ansoff, I.H., *Corporate Strategy*, op. cit., p. 20.
- [12] Robert McNamara, lors de sa prise en main de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) instituera un tel organe dès son entrée en fonction.

*Autres références*

- Oleland, David L. & King, William R., *Systems Analysis and Project Management*, New York, McGraw-Hill, 1968.
- *Systems, Organizations, Analysis, Management: a Book of Readings*, New York, McGraw-Hill, 1969.
- Hall, Arthur D., *A Methodology for Systems Engineering*, Princeton, N.J., D. van Nostrand, 1962.
- Johnson, Richard A., Kast, Fremont C., & Rosenzweig, James E., *The Theory and Management of Systems*, New York, McGraw-Hill, 1963.
- Kast, Fremont E. & Rosenzweig, James E., *Organization and Management: a Systems Approach*, New York, McGraw-Hill, 1969.
- Kaufmann, Othmar, *Vers une stratégie des structures de l'entreprise*, à paraître, 1970-71.