

B.L.J. HART

COLLECTION I.C.G.

*METHODES
ET TECHNIQUES
DE GESTION*

les systèmes dynamiques de gestion

CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE
DANS L'ENTREPRISE

I.C.G.

les systèmes dynamiques de gestion

**conception et mise en œuvre
dans l'entreprise**

les systèmes dynamiques de gestion

**conception et mise en œuvre
dans l'entreprise**

par

B. L. J. HART

**Directeur du Centre de formation
à l'informatique d'I.C.T.**

Traduit de l'anglais

par

P. Pepe et H. / Bonneau

table des matières

PREMIÈRE PARTIE : ORIENTATION

1 QU'EST-CE QU'UN SYSTEME ?	13
Diversité	13
Définition	14
Hiérarchie	14
Classification	16
Caractéristiques	18
 2 LES PROBLEMES POSES PAR LA MODIFICATION D'UNE ORGANISATION	 21
Les relations entre l'individu et le groupe	21
Aperçu des objectifs industriels	24
Impossibilité d'éluder le problème du changement	25
 3 DEVELOPPEMENT D'UNE THEORIE DE LA GESTION	 27
La théorie de la gestion reste encore à dégager	27
Il n'y a pas de courant dominant dans l'idée de gestion	27
Approche de la gestion par l'économie et par la comptabilité	29
Approche de la gestion par l'étude du travail de production ou « organisation scientifique »	29
Approche de la gestion par l'étude des tâches de direction	30
Approche de la gestion par la préparation scientifique des décisions	31
Approche de la gestion par l'étude des relations humaines	31
Approche de la gestion par l'étude des groupes	32
« Ecoles » ou « concepts » de gestion	33

4	NECESSITE D'UNE SYNTHESE	35
	De l'analyse à la synthèse	35
	Les obstacles opposés au concept d'intégration	36
	Les ordinateurs aident à sortir de l'impasse	36
	Le concept de « feedback »	37
	L'importance de l'information	40
	La décision	42
5	NATURE DES SYSTEMES DE CONTROLE	47
	Procédures et systèmes de contrôle	47
	La double signification du contrôle	48
	Les éléments du contrôle	49
	La séquence des opérations dans le contrôle	50
6	ANALYSE DU CONCEPT DE CONTROLE APPLIQUE A LA PRODUCTION	53
	Définition du contrôle de la production	53
	Les problèmes posés par la rédaction des instructions	53
	Nécessité d'un feedback	56
	Le problème de la mesure	58
	Les effets de feedback de la production	59
	Temps relatif et déroulement chronologique	60
7	LES DISCIPLINES DE BASE DE L'ETUDE DES SYSTEMES	65
	Qu'est-ce qu'une science ?	65
	La méthode scientifique	66
	La définition du problème	68
	L'observation	69
	L'analyse	70
	L'élaboration d'une hypothèse	71
	L'expérimentation	72
	La construction de « modèles »	73
8	EXISTE-T-IL DES REGLES POUR L'ETUDE DES SYSTEMES ?	75
	Le « systèmeanalyste » comme agent du changement	75
	Les points de départ des investigations	76
	Le danger des idées préconçues	78
	Examen critique des principes traditionnels d'organisation	79
	Les systèmes « mécaniques » et les systèmes « organiques »	82

DEUXIÈME PARTIE : LA MISE EN ŒUVRE

1	GESTION DU DEPARTEMENT DES SYSTEMES	87
	Le domaine d'étude des systèmes	87
	La position du département des systèmes	89
	La gestion du département des systèmes	90
2	CHOIX DU SYSTEME A ETUDIER	95
	Le concept de système total	95
	Complexité du système	98
	Origines des projets	100
	Les critères de choix	101
3	APPROCHE GENERALE D'UN PROJET DE SYSTEME	103
	Planification préliminaire	103
	Elaboration d'un plan d'action	105
	Collecte des informations et des données	106
	Analyse et interprétation des données	107
	Les pièges à éviter	107
	Préparation et « vente » des propositions	108
4	LA COLLECTE DES DONNEES : LES DIAGRAMMES	109
	Les objectifs	109
	Les différents types de diagrammes	110
	1. Les diagrammes de relations entre les personnels	110
	2. Les diagrammes de relations physiques	119
	3. Les diagrammes de mouvements	121
	4. Les diagrammes quantitatifs	134
5	LA COLLECTE DES DONNEES : LES ENQUETES ET LES QUESTIONNAIRES	137
	Le dilemme de la collecte des données	137
	L'environnement de l'étude	138
	L'art d'écouter	139
	La préparation de l'entretien	140
	La conduite de l'interview	143
	Les questionnaires	144
	Les « check lists »	145

6 LE PROCESSUS CREATEUR	147
La nature des données	147
Les deux niveaux de la pensée créatrice	148
Les phases du processus de la créativité	149
Le climat de la créativité	149
Les techniques de mise en œuvre d'une pensée créatrice	151
L'étude des problèmes et l'ordinateur	155
 7 LE CONDITIONNEMENT DE L'ORGANISATION EN VUE DU CHANGEMENT	 157
Les deux problèmes posés par la mise en valeur du changement	157
La préparation du rapport	158
La conduite progressive du changement	159
La mise en place des nouvelles méthodes	160
Transformation du rôle des manuels d'organisation	162
 8 SELECTION ET FORMATION DES RESPONSABLES DE L'ETUDE DES SYSTEMES	 163
Les qualités requises	163
Le profil d'un systèmeanalyste	166
La sélection des systèmeanalystes	167
La formation du personnel chargé de l'étude des systèmes	169
 INDEX ALPHABETIQUE	 171

première partie

ORIENTATION

- 1** Qu'est-ce qu'un système ?

- 2** Les problèmes posés
par la modification d'une organisation

- 3** Développement d'une théorie de la gestion

- 4** Nécessité d'une synthèse

- 5** Nature des systèmes de contrôle

- 6** Analyse du concept de contrôle
appliqué à la production

- 7** Les disciplines de base
de l'étude des systèmes

- 8** Existe-t-il des règles
pour l'étude des systèmes ?



Qu'est-ce qu'un système ?

■ De notre naissance à notre mort, nous vivons à l'intérieur de systèmes. Les premiers concernent la santé de notre premier âge ; ensuite des systèmes de sécurité sociale et des systèmes familiaux s'occupent de notre bien-être matériel et de notre bonheur. En prenant de l'âge, nous participons à un système éducatif et nous subissons les épreuves d'un système d'examens. Ensuite, nous entrons dans un système politique ou religieux, et nous sommes appelés à prendre une part active au système économique comme fournisseurs ou comme clients.

Puis nous sommes concernés par un système de gouvernement, en tant que membre du système électoral ou du système social. Si nous sommes en désaccord avec les principes du système social, nous sommes impliqués dans un système pénal.

Notre vie de travail peut être un conflit perpétuel entre les diverses sollicitations des systèmes économique, industriel, social et syndical qui ont un point commun au moins : concerner les activités humaines.

Diversité des systèmes

■ Toutefois, nous ne sommes pas soumis à l'influence de ces seuls types de systèmes. Notre confort personnel est régi par toute une catégorie de systèmes qui ne concernent l'homme qu'indirectement : les systèmes de chauffage et de ventilation, d'adduction d'eau, de transport, de distribution, les systèmes monétaires, sont des exemples de systèmes dont l'objectif fondamental est d'exercer une activité sans relation directe avec un groupe social particulier. Sont encore plus étrangers aux êtres humains des systèmes tels que celui des galaxies, le système solaire, le système moléculaire, le système géologique, ou encore un système de fleuves, un système de nombres, etc. A l'autre extrémité de l'échelle, des systèmes vitaux n'existent que parce que des êtres vivants existent : systèmes circulatoire, respiratoire, digestif, de la reproduction, nerveux, etc.

Définition des systèmes

■ Cette pléthore de systèmes, pouvons-nous l'ordonner (ou la systématiser) ? Agissons comme si nous devions concevoir des systèmes. Pouvons-nous traiter le problème de manière à isoler les systèmes sur lesquels agissent notre pensée et notre action de ceux qui échappent complètement à notre influence ? Dans ce cas, à moins de pouvoir classer, et par suite limiter notre domaine d'efforts, nous consacrerons beaucoup de temps et d'énergie à essayer de modifier des systèmes que nos efforts ne paraissent pas susceptibles d'influencer.

■ Si le dictionnaire permet parfois la compréhension des concepts abstraits, dans le cas du mot « système », les définitions sont si nombreuses et si diverses que même une confrontation attentive ne dégage pas un sens précis. Le dictionnaire de Webster semble fournir la meilleure série de définitions. En voici quelques-unes :

1a. *Unité complexe formée de plusieurs parties, souvent diverses, assujetties à un plan commun ou servant un but commun.*

1b. *Agrégat, ou assemblage, d'objets reliés par une interaction ou une interdépendance régulière : série d'unités combinées par la nature ou par l'art de former un ensemble intégral, organique ou organisé ; unification cohérente (la notion « univers » exprime un acte de foi dans un système bien au-delà de sa manifestation).*

1c. *Groupe de corps (comme le système solaire) se déplaçant ensemble dans une configuration d'interrelations ou sous l'influence de forces ou attractions interdépendantes.*

1d. *Organes unis d'un corps, qui coopèrent à une fonction vitale fondamentale.*

1e. *Groupe d'objets de même nature ou de forces unis par des relations quelconques...*

1f. *Groupe de dispositifs ou objets artificiels formant un réseau ou utilisés dans un but commun... (*)*.

Hierarchie des systèmes

Les difficultés rencontrées pour définir les systèmes sont peut-être dues à leur inextricable complexité ou à l'absence d'une théorie générale les concernant.

■ Examinons attentivement les systèmes mentionnés précédemment ; certains sont évidemment inclus dans d'autres ; par exemple, le système solaire fait partie du système des galaxies, le système des examens du système d'éducation. Ainsi, il est possible de concevoir une chaîne progressive de systèmes (cf. figure 1). Cependant, celle-ci présente quelque chose d'un peu paradoxal : quand on lui ajoute un maillon, elle devient plus complexe, parce que chaque nouveau maillon obtenu contient tous ceux qui l'ont précédé ; d'autre part, si l'on descend la pyramide hiérarchique, tout maillon considéré isolément se révèle plus simple que celui qui le précède.

Il est plus facile de travailler sur le système solaire que sur certains groupes sociaux. En effet, nous avons pu découvrir les règles du comportement de ce système, mais celui des hommes reste encore largement imprévisible. Certains types de systèmes sont-ils mieux prévisibles que d'autres ? Il semble bien qu'il en soit ainsi, même dans des systèmes comparativement simples.

Personne n'oserait prétendre qu'un jeu de boules à dix quilles soit un système très complexe. Les règles du jeu sont simples, on peut mesurer ses astreintes

(*) Extrait autorisé de : *Webster's third new international dictionary*, copyright 1961 de G. et C. Merriam et Co, éditeurs des dictionnaires Merriam-Webster.

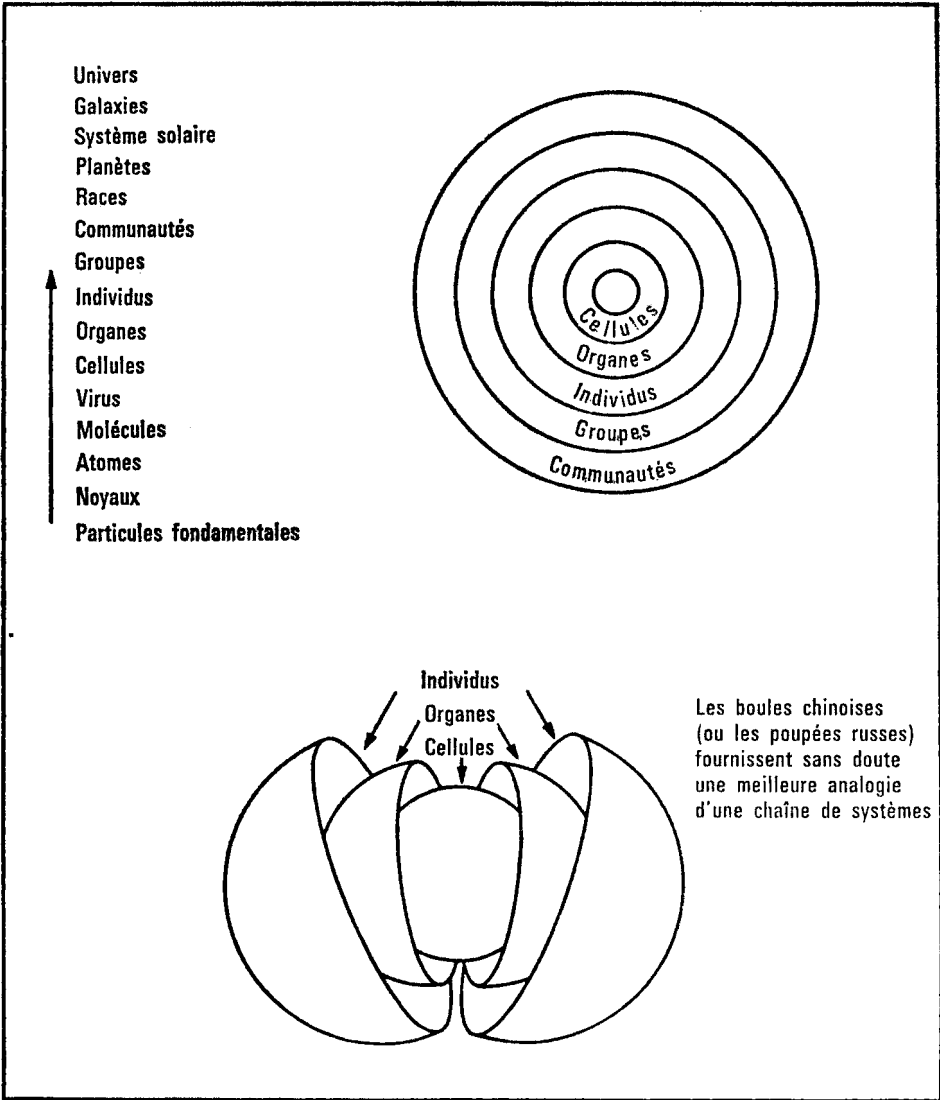


Figure 1. Une chaîne de systèmes

techniques et les satisfaire avec une grande précision : comme matériel, il suffit de dix « quilles » identiques d'une longueur fixée, d'une « piste » nivelée et d'une boule de diamètre et de poids connus. Si nous disposions d'une machine lançant la boule exactement avec la force voulue, de sorte que la première quille soit heurtée à l'emplacement correct, nous obtiendrions tou-

jours l'abattage complet des quilles - et atteindrions l'objectif du jeu — nous aurions remplacé le système probabiliste par un système déterministe. L'introduction dans le système d'une variable — le joueur — transforme un système complètement prévisible en un autre dont les degrés d'imprévisibilité dépendent de l'état d'un autre système : le joueur.

Classification des systèmes

La répartition en **systèmes déterministes** et **systèmes** probabilistes est extrêmement importante, en particulier si l'on considère les rapports entre ces deux classes de systèmes.

■ En reprenant l'exemple de notre jeu de boules, nous pouvons approfondir la classification des systèmes. Il y a des règles du jeu qui déterminent un cadre permettant d'identifier le jeu de boules. De plus, une machine hypothétique de lancement de la boule agit également avec ses règles propres. Elle implique un mouvement, donc une situation dynamique et non plus statique.

L'observation de la chaîne des systèmes montre que, pour certaines liaisons, nous pouvons trouver des règles bien définies, que pour d'autres, les règles seront moins nettes, que pour d'autres encore nous ne pouvons percevoir aucune règle. Ainsi la précision des règles, et par suite notre compréhension d'un système particulier, diminue quand on remplace un élément déterministe par un élément probabiliste.

Les systèmes à règles précises ont essentiellement des **structures statiques**, car les règles décrivent des relations statiques entre leurs parties. La description des relations dans le système solaire, les configurations d'atomes dans les molécules, les tables astronomiques, les planches anatomiques des animaux et des plantes, les tableaux des périodes géologiques, les lois de **Mendel** sont des exemples de règles régissant une structure ou un déroulement chronologique. Sans ces « systèmes-armatures », nous ne pourrions pas étudier les systèmes plus complexes : sans la connaissance de règles de procédure, la compréhension de systèmes plus complexes est théoriquement impossible.

■ Dans notre analogie, nous avons envisagé une machine à jouer aux boules; celle-ci devra être conçue pour se conformer à la

structure statique du jeu, mais nous n'obtiendrons qu'un **système dynamique** simple dont l'action est liée à l'implantation des quilles (déjà mécanisée) et au mouvement de la boule. Comme le mécanisme dont la configuration dépendra à tout instant de la position des quilles et de la boule pourra être représenté avec précision, l'état de la machine sera déterminé. La seule chose qui restera à faire au joueur sera d'avoir assez de force et d'adresse pour appuyer sur le bouton qui fournira l'énergie. Presque toutes les structures de nos « **engine-rings** » mécaniques, électriques et chimiques appartiennent à cette catégorie.

Après plusieurs milliers de lancers, la boule et les quilles présenteront des signes d'usure. Notre « lanceur » mécanique ne sera plus apte à réaliser un « abattage » général à tout coup. Si nous avons prévu cette usure par introduction d'un mécanisme mesurant la distorsion relative et capable de transmettre cette information au lanceur mécanique de façon à assurer une compensation des modifications qui se sont présentées, nous avons construit un mécanisme d'auto-contrôle, concept important et nouveau dans notre analyse des systèmes : l'idée de la transmission d'une information destinée à ajuster l'état du système. Les effets sont utilisés pour modifier les causes. C'est le principe de base du « régulateur » ou du « thermostat ».

■ Abandonnons maintenant notre analogie, qui a permis d'illustrer trois sortes de systèmes :

- 1 - Les systèmes constitués de règles, d'armatures et de structures statiques ;
- 2 - Les systèmes dynamiques simples à mécanismes non adaptatifs ;
- 3 - Les systèmes dynamiques à mécanismes adaptatifs.

Sortons des mécanismes et considérons l'effet de l'introduction du concept de **vie** dans notre classification. La vie implique des structures d'auto-conservation, dont le type du niveau le plus bas est représenté par les organismes unicellulaires. Certaines caractéristiques fondamentales permettent