

TRAVAUX ET RECHERCHES DE PROSPECTIVE

schéma
général
d'aménagement
de la France

prospective et analyse
de systèmes

TRAVAUX ET RECHERCHES DE PROSPECTIVE

schéma
général
d'aménagement
de la France

**prospective et analyse
de systèmes**

FÉVRIER 1971

Les études
et les rapports de toute nature
qu'effectue l'administration
à l'intention du Gouvernement
sont devenus aujourd'hui
une source d'information irremplaçable
sur les questions
qui intéressent tous les citoyens.
C'est pourquoi ces rapports et ces études
seront désormais publiés.

M. Jacques CHABAN-DELMAS
Premier Ministre
Discours à l'Assemblée Nationale
le 16 septembre 1969

AVANT-PROPOS

La prolifération actuelle des études et des recherches sur le futur répond d'évidence à un besoin, qu'il soit d'origine idéologique, politique ou scientifique. L'aménagement du territoire par son caractère global et les questions qu'il pose sur l'avenir offre un domaine privilégié à ce type d'investigations. Le Schéma général d'aménagement de la France est une tentative pour répondre à ces questions par des moyens nouveaux, de donner à ce besoin une expression concrète, d'aller au devant du futur par des méthodes qui permettent effectivement de l'explorer.

L'élaboration de ce Schéma a fait appel à de nombreux travaux qui n'ont pas toujours trouvé la dimension nécessaire à leur plein développement dans la mesure où ils sont avant tout des projets spécifiques : schémas directeurs des télécommunications, des observatoires économiques, des liaisons routières et autoroutières, des aires métropolitaines, etc.. Si l'on veut désormais leur donner leur véritable dimension, il devient nécessaire non seulement de disposer d'un ensemble organisé d'instruments théoriques puisant ses éléments à l'intérieur des disciplines scientifiques mais encore d'organiser ces instruments de manière nouvelle.

Le Système d'Etudes du Schéma général d'Aménagement (SESAME) tend de manière globale à répondre à cette double exigence en coordonnant les recherches sectorielles et en facilitant l'utilisation des instruments scientifiques les plus appropriés, ou leur création.

Nous ne disposons guère jusqu'à présent d'un ouvrage faisant le point des recherches, définissant la démarche de l'analyse des systèmes, essayant de faire le lien entre les préoccupations prospectives et le cadre conceptuel de l'analyse de système. C'est dire combien le travail de Y. Barel nous paraît opportun et le profit que chacun peut en tirer.

*
**

L'intérêt de l'ouvrage réside moins sans doute dans la présentation des différentes recherches contemporaines que dans l'effort de réflexion et de clarification conceptuelle qu'il nous invite à entreprendre, en bref dans l'exigence épistémologique qu'il traduit.

On a sans doute trop pris l'habitude — et c'est le fait de toute discipline qui cherche à acquérir le statut de science et une certaine notoriété — d'utiliser la prospective sans y apporter la rigueur et le sérieux indispensables.

Le rappel vigoureux à la nécessaire interrogation sur la détermination des concepts, sur leur contenu, leurs limites et leurs différences (par exemple entre prospective et prévision, entre prospective et utopie) paraît essentiel pour donner à la prospective les moyens de s'affirmer et de se constituer en discipline autonome. Il est de même judicieux de rappeler, comme le fait Yves Barel, que la prospective ne peut se contenter d'être une investigation sectorielle, même approfondie, et qu'elle doit prendre en compte les dimensions de la société globale dans laquelle s'inscrit forcément le secteur étudié. Or, s'il semble relativement aisé d'explorer par exemple les devenir possibles d'un domaine technologique, il est beaucoup plus délicat d'étudier les interdépendances à la fois technologiques, institutionnelles ou plus généralement sociales (ou « sociétales » pour reprendre une expression que l'auteur, après d'autres, utilise pour parler de la société dans son ensemble) que suppose cette prospective particulière.

Cela signifie en clair que l'étude de la société et de son avenir est nécessairement celle des relations dynamiques qui caractérisent son développement. On verra combien l'auteur met l'accent sur la difficulté de cette approche et souligne les répercussions, sur le système socio-culturel et particulièrement institutionnel, des relations entre les secteurs.

L'interrogation de Barel pose simultanément avec vigueur deux problèmes désormais inéluctables :

— celui de la nécessité absolue d'une prospective sociale globale, quelles que soient les difficultés que soulèvent sa démarche, sa mesure et sa compatibilité avec les prospectives par secteurs ;

— celui de la prise en compte des décisions technologiques, économiques et politiques par la prospective. La prospective n'est pas en effet uniquement l'étude des virtualités, des possibilités, ni seulement la mise en lumière des différents facteurs nécessaires à la prise de décision, c'est aussi et en même temps la prise en compte du pouvoir que reçoivent ces décisions et qui s'imposent à la prospective elle-même.

La complexité du domaine, inhérente à sa globalité, exige la mise en œuvre d'une méthode qui ne se propose pas d'être un reflet partiel et terni de son objet, mais une sorte de grille de lecture d'une réalité sociale à la fois dense et diffuse. Les progrès des sciences exactes ne peuvent nous rassurer totalement dans cette nouvelle démarche. La prospective n'admet pas les processus linéaires et univoques auxquels échappent évidemment les phénomènes sociaux.

Le développement de l'analyse des systèmes apporte un nouveau souffle à l'investigation prospective. Le grand nombre des variables prises en compte, la détermination d'objectifs généraux, la définition des alternatives, l'intégration des calculs des coûts et avantages, l'élaboration de modèles différenciés et hiérarchisables offrent une gamme nouvelle de possibilités à la recherche. L'approche systémique qui se définit comme « l'étude d'un ensemble d'éléments diversifiés en interaction dynamique » beaucoup plus que comme une technique de recherche opérationnelle stricte, permet d'élargir le champ des interdépendances et d'introduire le qualitatif dans le fonctionnement du système.

Cependant l'analyse systémique soulève aussi de nouveaux problèmes : par exemple, quel langage peut devenir commun aux disciplines scientifiques, quelles composantes méritent d'être retenues et comment les hiérarchiser ? La relation de causalité telle que nous l'ont transmise les sciences dites exactes garde-t-elle une valeur explicative ? L'usage de ce nouvel instrument soulève de telles questions qu'on ne peut considérer l'analyse systémique comme une réponse absolue : quelle démarche scientifique pourrait d'ailleurs y prétendre ?

Il reste que les questions débattues dans l'ouvrage d'Yves Barel sont en elles-mêmes de premiers éléments de réponse. Le problème de la prospective est clairement posé, et dans un langage qu'on aimerait au demeurant trouver dans de nombreux livres scientifiques. La jonction de l'analyse systémique et de la prospective permettra de faire progresser dialectiquement l'une et l'autre au profit de tout domaine d'études, de tout organisme de décision.

Nulle doute que la Délégation générale à la Recherche scientifique, qui a confié à l'équipe de travail de l'Institut de Recherche et de Planification de Grenoble (IREP), et particulièrement à Yves Barel, d'importants travaux sur la politique de la recherche scientifique, y trouvera, en attendant la fin des travaux entrepris pour son compte, d'utiles enseignements.

Il va sans dire que la Délégation à l'Aménagement du Territoire qui contribue à mettre en œuvre le Schéma général d'aménagement de la France et son système d'études (SESAME), est directement intéressée par l'ouvrage d'Yves Barel. Il était donc naturel qu'à ce titre, il figurât dans la collection « Travaux et Recherches de Prospective ».

Jacques DURAND,
Chargé de mission à la DATAR.

INTRODUCTION

Avant même de naître, ou presque, la prospective s'est trouvée engluée dans d'interminables querelles terminologiques. Que n'a-t-on déjà écrit sur les ressemblances et les différences entre la prospective, la prévision, la prédiction, la prophétie, la prognose, la futurologie, etc., etc.. ? Nous nous contenterons d'une distinction rudimentaire, mais qui suffira bien à notre propos. Nous appellerons :

Prophétie, toute anticipation de l'avenir qui assoit son autorité sur des sources non scientifiques, qu'elles soient religieuse, magique, artistique, mystique, ou liée à une individualité charismatique ;

Prévision, toute inférence sur les relations entre deux phénomènes, fondés sur des bases raisonnablement scientifiques : lorsque les relations mettent en cause le temps et permettent une assertion sur ce qui va se passer, nous parlerons de prévision temporelle (et de prévision tout court, lorsque le contexte ne permet pas d'équivoques) ;

Utopie, le résultat d'un *procédé* particulier, le procédé utopique unissant de manière originale la science, la critique et la fantaisie. Nous reviendrons dans notre conclusion plus en détail sur cette formule. Nous ne retiendrons pas la définition marcusienne (1) de l'utopie comme projet tenu pour impossible parce qu'il contredit les lois scientifiques connues, ni la définition de Mannheim (2) pour lequel l'utopie exprime le besoin de transformation sociale, par opposition à l'idéologie qui exprime le besoin de conservation sociale. Historiquement, ce qui paraît nouveau dans l'utopie et la caractérise peut-être le mieux est son allure intellectualiste, analytique, rationaliste, pré ou para-scientifique : l'opposition sorélienne entre le mythe et l'utopie dépeint bien cet aspect ;

Prospective toute assertion, elle aussi raisonnablement scientifique, sur les choix - et, par conséquent, sur les problèmes -, qui attendent l'avenir. Toute

prospective contient une dose variable de prévision, mais dépasse la simple affirmation de ce qui va advenir. On pourrait considérer la prospective comme la catégorie la plus englobante comprenant et dépassant à la fois la prophétie, la prévision et l'utopie. C'est pourquoi, il nous arrivera de parler de prospective pour des époques où ni la chose, ni bien entendu le nom, n'existaient pleinement développés.

La prophétie et l'utopie sont dans de nombreux cas des catégories temporelles, c'est-à-dire qu'elles se présentent comme un exercice sur le futur. Cependant il arrive aussi que la prophétie (et l'une de ses expressions, le millénarisme), et surtout l'utopie, soient « a-temporelles », c'est-à-dire ne prétendent pas dire ce qui va se passer ou ce qui peut se passer, mais décrire l'Autre, l'Ailleurs, sans connotation temporelle. Dans ce cas, la prophétie et l'utopie ne se situent pas par rapport à l'avenir. Tout en signalant l'existence de ces avatars de la prophétie et de l'utopie, nous n'aurons à nous occuper, pour l'essentiel, que de leurs aspects temporels.

Toute terminologie est une convention entre ceux qui l'emploient et ceux qui l'acceptent : quand nous lirons K. Kautsky sur les « prophéties » marxistes (3), nous saurons qu'il pensait tantôt à la prévision, tantôt à la prospective ; et quand nous lirons nombre de réfutateurs de ces mêmes prophéties, nous saurons que c'est précisément son prophétisme que les réfutateurs reprochent à la prévision où la prospective marxistes.

La prospective a sa base naturelle, son histoire (peut-être faudrait-il dire sa préhistoire), sa mythologie, et sa sociologie. Essayons de donner quelques aperçus des uns et des autres.

La thèse la plus communément acceptée est que le pouvoir prospectif - et ses formes particulières d'ex-

(1) Pour tous les renvois, se reporter aux notes p. 141 et suivantes.

pression que sont la prophétie et la prévision - est un fait spécifiquement humain. Marx écrivait que l'architecte le plus malhabile diffère de l'abeille la plus diligente en ce qu'il construit d'abord en imagination sa « ruche » (4). Les biologistes et les neuro-physiologistes s'attachent à démontrer pourquoi et comment le cerveau humain seul est capable de telles performances. Ceux d'entre eux qui pratiquent l'approche systémique voient dans la mémoire et dans son extension prospective (5) la forme supérieure et la plus perfectionnée d'apprentissage et d'adaptation dans les systèmes auto-adaptatifs et auto-organiseurs. Nous verrons que le fait de disposer d'une conceptualisation élaborée du temps, est l'un des critères qui permet à Boulding de distinguer les systèmes humains des systèmes animaux.

La thèse du caractère purement humain de la prospective ne doit pas être considérée comme absolue. Il paraît établi que quelques animaux sont capables de réaliser certaines formes inférieures de prévision ou de prospective (paradoxalement, c'est la forme la moins scientifique de l'anticipation, la prophétie, qui paraît être le seul apanage des humains). Nous devons à A. Koestler (6) la description des mécanismes qui permettent au chimpanzé Nueva d'apprendre à attraper une banane avec un bâton à travers les barreaux de sa cage. Cet apprentissage est le fruit de ce que Koestler appelle une « bisociation » c'est-à-dire « la perception d'une situation ou d'une idée L, sur deux plans de référence M_1 et M_2 dont chacun a sa logique interne, mais qui sont habituellement incompatibles » (op. cité p. 21). Les deux plans ou matrices concernées sont ici le fait d'attraper une banane en passant le bras d'une part, et le fait de pousser ou tirer des objets avec un bâton, d'autre part. Cette bisociation est une invention ou une découverte pour l'animal. C'est aussi une prévision : le chimpanzé « sait » qu'en manipulant son bâton, il va attraper la banane. Notons au passage que l'association entre l'idée d'invention ou de découverte et l'idée de prévision, est intéressante : c'est une mise en garde contre l'opinion soutenue par certains théoriciens (que nous examinerons plus loin), selon laquelle il est impossible de prévoir ce qui est véritablement nouveau. Nous voyons ici que la prévision et la nouveauté peuvent participer du même processus mental.

Le psychologue Silvano Arieti (7) va plus loin que Koestler. Il explique que le chien de Pavlov procède comme les êtres humains par induction (dont nous verrons les liens avec la prévision), à la seule différence que son induction n'est pas consciente. Le fait d'induire et la transmission génétique de la

capacité d'induire, sont associés par Arieti au phénomène *vital*, et pas seulement au phénomène humain. Il écrit (8) « Quand nous parlons d'hypothèse, nous faisons en réalité de l'anthropomorphisme ; il faudrait dire faculté d'attendre (9), laquelle, quoique faculté humaine, peut peut-être se concevoir comme une propriété de la vie, une certaine forme de mémoire et de préparation à l'apparition d'événements semblables, existant dans tout protoplasme ».

Inversement, il ne paraît pas que le pouvoir prospectif soit une faculté immanente de l'homme qu'il ait possédée au même degré tout au long de son histoire. Les spécialistes font observer que les formes du futur ont été longtemps absentes de nombreuses langues. Les prophètes d'Israël eurent du mal, dit-on, à faire comprendre à leur peuple de quoi ils parlaient, faute des formes voulues. La langue Hopi ignore toujours le futur. Loin d'être une faculté innée, le pouvoir prospectif humain paraît plutôt être le résultat d'une longue acquisition, d'un long apprentissage, à partir d'une base physiologique et neurologique particulièrement favorable à l'éclosion de ce pouvoir. Il existe une histoire naturelle et sociale de ce pouvoir. Sur le plan social, il serait intéressant d'examiner l'hypothèse selon laquelle le pouvoir prospectif s'est développé de pair avec le *travail* humain, soit qu'il bénéficie directement de l'expérience acquise au travail, soit que le travail agisse sur lui par la médiation de la conscience et du langage.

Même si l'on tient compte de ces nuances, on admettra facilement que le pouvoir prospectif a atteint seulement chez l'homme le degré de complexité et de développement qu'on lui connaît. Sous ses formes supérieures, il s'agit bien d'une caractéristique spécifique de l'humanité.

Le fait que le pouvoir prospectif humain ait une base naturelle, entraîne deux conséquences importantes. En premier lieu, il permet de comprendre que l'acte prospectif n'est pas, pour l'homme et pour la société dans laquelle il vit, un acte intellectuel gratuit, mais un geste vital, indissociable des pressions qu'il subit, et de la façon dont il réagit, agit et travaille. Il n'y a pas de vie humaine et sociale sans prospective. Tel tableau de la France, de l'Europe ou du monde en l'an x peut paraître une superfluité ou une incongruité et peut l'être, mais ce qui ne l'est pas, c'est le *besoin* d'avoir ce tableau à sa disposition (sous une forme scientifique ou non, détaillée ou non, explicite ou non). L'homme fait de la prospective parce qu'il agit, réagit, et travaille. La deuxième conséquence est la suivante : du fait de sa base naturelle, la prospective est né-

cessairement un « dialogue » entre systèmes dont l'un est l'homme lui-même, avec son cerveau. En d'autres termes, la prospective est elle-même un système où l'homme occupe une place inconfortable, à la fois interne et externe au système.

L'homme est l'observateur - observé, le sujet - objet. Il en résulte que comme toute œuvre scientifique, mais avec un degré particulier d'intensité dû à son lien puissant avec l'action humaine, la prospective souffre de ne pouvoir être une œuvre effectuée de l'extérieur du système seulement. Pour faire œuvre prospective valable, il faut continuellement que l'homme sorte du système et y rentre. La validité de l'œuvre dépend de l'agilité qu'il déploie dans ce va-et-vient harassant. Elle restera éternellement ouverte à la contestation, puisque l'agilité, si grande soit-elle, ne peut faire que l'homme soit à la fois absent-présent, et présent-absent.

À première vue, il peut sembler que la prospective, phénomène naturel, ne puisse avoir d'histoire, hormis l'histoire socio-naturelle de sa lente ascension vers les formes supérieures de l'auto-conscience, de la détermination complexe, de l'extensibilité temporelle, et de la scientificité. À y regarder de plus près, on aperçoit à l'intérieur de ce processus millénaire, de vastes mouvements de flux et de reflux, et des moments de paroxysme prospectif. Il semble en particulier que ces moments de paroxysme aient, souvent coïncidé avec des périodes de crise aiguë dans le domaine spirituel, économique, social, ou politique, des moments où l'ordre existant chancelle. Quand Hippodamos de Milet, architecte et spécialiste des sciences célestes, calque sa Cité parfaite sur l'harmonie du Cosmos, Milet est en flammes. Les guerres du Péloponnèse attisent la réflexion de Platon sur la République. Le prophétisme juif s'exacerbe dans la lutte de survie contre Rome. Quand saint Augustin écrit la Cité de Dieu, Alaric et les Goths entrent à Rome, et l'Empire s'écroule. Le moine Campanella est un conspirateur calabrais, de cette vieille terre qui a vu les réformes agraires des Gracques et la révolte de Spartacus. Qui sait si « l'explosion » prospectiviste actuelle ne sera pas vue par nos descendants comme un des signes de la crise de civilisation de la deuxième partie du XX^e siècle ?

Cependant la thèse du « catastrophisme », qui contient certes une part importante de vérité, est manifestement incomplète dans la mesure où il y a eu des périodes de floraison du prophétisme ou de l'utopie qui ne coïncidaient pas avec des catastrophes de portée exceptionnelle, encore qu'il s'agisse toujours de périodes agitées. Il paraît intéressant

de distinguer deux grandes phases historiques dans l'histoire de la prospective : la phase qui se situe des origines à la Renaissance, et la phase qui commence avec la Renaissance et se poursuit encore aujourd'hui. Très grossièrement, nous pouvons faire coïncider la première avec le prophétisme, et la seconde avec l'utopie (10).

Le catastrophisme paraît surtout s'appliquer à la phase antérieure à la Renaissance. Pour la Renaissance et la phase postérieure, il faut une explication plus englobante, plus nuancée, plus diversifiée. Ce serait l'objet d'une histoire et d'une sociologie de la prospective, dont de nombreux éléments épars existent, mais qui nous paraissent loin d'être arrivés à maturation.

Le rôle joué par l'exercice prospectif est un phénomène social et collectif, plus qu'un phénomène individuel (encore que le talent ou le génie de certains prophètes ou utopistes aient incontestablement marqué leur temps). Les tentatives d'interprétation psychanalytique du prophétisme ou de l'utopie abondent (Dubois a pu parler d'une psychocritique de l'utopie). Ces tentatives, considérées comme des explications totales, échouent parce que toute la variété des tempéraments et des situations individuelles est représentée chez les utopistes et les prophètes : il n'y a à peu près rien de commun entre saint Augustin, Thomas More, Campanella, Bacon, Cyrano de Bergerac, Restif de la Bretonne et Fourier ; entre l'utopie morose et puritaine, et l'utopie populaire « joyeuse » ou faussement joyeuse du Pays de Cocagne, celle de Rabelais (où Sorel croit voir la « détente ») ; entre la résignation et le retrait hors du monde de nombreux utopistes, et l'activisme de Campanella ; entre Thomas More, honnête jusqu'à l'héroïsme et sceptique sur les joies du pouvoir, et l'avidé Bacon... Il semble bien exister une sorte de constante psychologique de l'utopie liée à un échec ou un sentiment d'échec, mais cette constante ne prend de signification réelle que par rapport à son contexte historique et social. Claude Gilbert Dubois exprime ainsi cette constante (11) :

« Le refuge dans l'imaginaire est le signe d'un déséquilibre entre les capacités psychiques de l'homme et sa prise concrète sur le réel. Toutes les fois que, par suite de circonstances historiques ou de mutations sociologiques, la prise sur le réel diminue, on voit naître simultanément des réactions d'angoisse et de défense, accompagnées de compensations imaginatives... Les réactions traditionnelles de défense seront le subjectivisme, le refuge dans l'intériorité, l'introversio qui débouche sur le culte du moi et l'introversio du moi social qui débouche sur

le culte du passé, de la race, de la patrie... L'utopie relève donc de la psychologie de l'imaginaire, et apparaît comme une réaction de dépassement d'un conflit dramatique, représentation mentale, la plupart du temps, d'un conflit d'ordre sociologique ».

Tournons-nous donc vers ces circonstances historiques et ces mutations sociologiques qui engendrent la prophétie et l'utopie, plutôt que vers le problème de savoir si l'utopiste est un « féminin » ou un « enfant » cherchant le refuge du sein maternel, quels sont les rôles respectifs du mythe du père et de la mère dans l'utopie, pourquoi on ne connaît guère de femmes ayant écrit une utopie, à l'exception de Lady Mary Fox...

Que la floraison de la prophétie et de l'utopie aient toujours coïncidé avec des périodes de troubles et de déstabilisation de l'ordre social - à défaut de catastrophes cosmiques - paraît évident, surtout du temps de Thomas More (« période maudite », dit l'un de ses exégètes), mais aussi durant le XVII^e siècle anglais, le XVIII^e siècle et le XIX^e siècle français et anglais. Mais l'existence de troubles ne suffit pas à expliquer la floraison prophétique et utopique. Il semble que deux éléments supplémentaires jouent un rôle. Pour qu'il y ait utopie ou prophétie, il faut non seulement que la situation puisse engendrer des désespoirs, mais encore qu'elle apparaisse, à juste titre ou non, comme désespérée : l'utopie est le chemin que l'on prend lorsque l'action est dépourvue de sens. Selon R. Mucchielli, Thomas More prend le chemin de l'utopie parce que les trois autres moyens de l'action rectificatrice ont échoué (12). Selon Claude Backis (13), la Pologne de la Renaissance n'a pas de grandes utopies, non que les troubles soient absents, mais parce que, en dépit ou à cause de ces troubles, la situation reste « ouverte » en ce sens que l'action sur la réalité ne paraît pas impossible aux Polonais de l'époque. Pour rendre compte de ce premier élément, on peut s'inspirer du schéma de formation de l'utopie proposé par Mucchielli (op. cité p. 104-105) :

- 1) révolte individuelle, passionnelle ;
- 2) observation lucide et méthodique de la société contemporaine ;
- 3) pessimisme sur l'action possible ;
- 4) apparition d'une tension née de la contradiction entre les phases 1 et 3 ;
- 5) résorption de la tension par la fuite vers l'irréel ;
- 6) élaboration positive de l'utopie construite comme l'envers ou l'inversion de la situation réelle.

Le second élément qui peut jouer un rôle est d'origine intellectuelle. Il s'apparente à l'utopie conçue comme mode « théorétique » (nous reviendrons sur la signification de ce terme dans la conclusion), et à la « bisociation » chère à Koestler. L'utopie, comme la science, naît alors du choc de deux matrices intellectuelles normalement incompatibles, ou, du moins, indifférentes l'une à l'autre. Elle est le fruit de l'observation d'un « scandale intellectuel », c'est-à-dire la découverte du fait que la nature ou la société contiennent des phénomènes absurdes ou inexplicables à partir de la matrice intellectuelle dominante. Ruyer (14) donne quelques exemples de telles découvertes : les Grecs d'Alexandre découvrant les fakirs et les Empires plus grands que la Cité ; les Européens découvrant l'Amérique et ses « sauvages », puis la Chine et ses religions moralistes, puis les formes inusitées de la famille ou de la morale sexuelle. Peut-être certaines « utopies » socialistes contemporaines procèdent-elles du « scandale » du stalinisme ? Peut-être les périodes troublées mais sans scandales intellectuels de taille sont-elles peu propices à la prophétie et à l'utopie ?

L'histoire modulée de la pensée prospective, tenant compte des innombrables facteurs en présence, ne peut évidemment pas être présentée ici. Nous tirerons seulement de ces quelques remarques historiques la conclusion que les « poussées » prospectivistes correspondent à des conjonctions particulières d'éléments objectifs et subjectifs qui ne sont pas uniformément répartis au long de l'histoire. En particulier, la recherche prospective met en cause les ressorts affectifs et moraux profonds de l'homme, et reflète d'une certaine manière tout son être et son vouloir-être. Il en va de même, bien entendu, à notre époque. Ce serait un contre-sens que de voir dans la prospective moderne, à prétention scientifique, le point d'aboutissement de la seule évolution interne de la science. La prospective même scientifique ne peut pas être scientifiquement analysée, indépendamment de son aura de subjectivité humaine.

C'est pourquoi la prospective, y compris sous sa forme scientifique moderne, baigne dans une *mythologie*, c'est-à-dire un ensemble de croyances, d'images, de traditions et d'imagination collectives, dont l'origine se perd quelquefois dans la nuit des temps. S'il y a quelque chose de nouveau dans la prospective moderne, ce n'est pas la disparition de cette mythologie, c'est *l'apparition* (ou plutôt le renforcement) d'un noyau scientifique au sein de la prospective mythologique.

Une histoire intellectuelle de la prospective mythologique raconterait probablement les innombrables chocs, dosages et combinaisons de quatre idées simples et fondamentales : 1) la perfection est derrière nous ; 2) elle est devant nous ; 3) c'est l'homme qui fait son avenir ; 4) c'est hors de l'homme que se fait son avenir.

Le point de départ de la prospective mythologique est l'interrogation : au commencement des temps, qu'y avait-il, l'ordre ou le chaos ? Interrogation qui se modifiera subtilement, parfois à l'insu même de ceux qui s'y sont livrés, pour prendre la forme suivante : qu'est-ce qui est le plus plausible, le plus probable, le plus normal, est-ce l'ordre ou le chaos ? A cette interrogation fondamentale, il semble que les religions, les philosophies, les mystiques du passé aient donné des réponses contradictoires. Le mythe du chaos originel a de puissantes racines dans la théorie atomique des philosophes ioniens Leucippe et Democrite, et dans celle d'Epicure (15). Ces philosophes pouvaient même déjà s'appuyer sur la tradition exprimée par la Théogonie d'Hésiode.

Inversement, l'idée qu'il y a eu un ordre originel qui n'a fait ensuite que se dégrader parcourt les siècles, elle aussi. Elle s'exprime dans la parole de saint Jean « Au commencement était le Verbe » et dans la tradition religieuse du péché originel qui a détruit un ordre immanent : « la cité traditionnelle », écrit Jean Servier (16), « ayant été construite sur le plan mythique de l'univers, sa pureté, c'est-à-dire sa fidélité au mythe, ne peut que s'altérer dans le temps malgré la répétition des rites de consécration. La société traditionnelle cherche à se rapprocher de la perfection des origines et à prolonger le moment primordial de sa fondation ». Avant même le christianisme, le mythe platonicien de l'Atlantide est une saisissante illustration de la loi de l'entropie croissante (17).

Au fond, le problème de savoir si la suite des temps a été ouverte par un acte d'ordre ou de chaos, finit par être moins important que la découverte du fait qu'il existe une immanence de l'ordre que la religion traditionnelle rattache à Dieu, et la philosophie traditionnelle à la correspondance entre la cité et l'harmonie cosmique. Ce caractère d'immanence entraîne que la perfection est à chercher dans le passé et que l'avenir ne peut au mieux que retrouver cette perfection, jamais la dépasser. Ce n'est que beaucoup plus tard que s'imposera le mythe véritablement concurrent, celui du progrès. C'est pourquoi, en dépit de ses apparentes contradictions, le mythe traditionnel possède une unité profonde en ce qu'il

décrit un combat éternel entre le chaos et l'ordre. Stafford Beer exprime bien la dialectique du mythe traditionnel (18) :

« Le mythe fondamental dont je veux parler résulte de quatre propositions : que l'état premier de la nature est chaotique ; que l'ordre est quelque chose qui s'introduit dans le chaos et s'y impose comme une structure monolithique destinée à être altérée par les hasards du « bruit » ; qu'à l'intérieur de cette structure, se cache, invisible, un chaos d'ordre second ; et qu'une fois l'énergie nécessaire au maintien de cet ordre disparue, tout retourne une nouvelle fois au chaos. On peut penser qu'en qualifiant de mythe cette vue des choses, je propose de repousser de façon unilatérale les lois de la thermodynamique. Non pas : je propose seulement d'examiner d'un œil critique, les conventions que nous appliquons lorsque nous considérons ces choses ».

Stafford Beer pense que la mythologie du chaos originel continue largement de dominer les esprits du XX^e siècle, en revêtant à l'occasion le vêtement pseudo-scientifique du neo-darwinisme biologique et de la physique moderne, telle qu'elle est perçue par l'homme « cultivé » de nos jours. Les tentatives philosophiques (Spinoza) ou « scientifiques » (l'éther, le phlogiston, certaines théories d'Eddington) pour remplacer ce mythe, n'ont pas donné de résultats décisifs. En fait, pour exprimer les choses d'une manière différente de celle de Beer, ce qui paraît le plus important de nos jours, c'est moins la persistance du mythe du chaos originel, que l'apparition il y a quelques siècles d'une nouvelle mythologie, celle du progrès, qui vient contester que l'ordre soit nécessairement derrière soi ou en dehors du temps, et affirmer qu'il se trouve en avant.

Bien entendu, comme tout phénomène culturel, le mythe du progrès a, au XVIII^e siècle, une longue préhistoire. Il est en germe chez les philosophes matérialistes grecs. Jean Servier, le retrouve chez les Prophètes d'Israël (op. cité, p. 49-50) : « Le temps est maintenant, pour un groupe ethnique restreint, un flux continu irréversible. La marche d'Israël dans le désert n'est pas un devenir cyclique, mais un progrès, une marche vers le mieux-être absolu, un bonheur terrestre dans un pays où coulent le lait et le miel, un bonheur spirituel par la possession de la présence de Dieu... Dès lors le temps est un facteur de perfectionnement » (19). Plus tard le joachimisme, issu de Joachim de Flore, voit dans l'histoire une sorte de progrès continu qui doit mener au règne du Paraclet. Au XVI^e siècle, les systèmes fondés sur la « prophétie d'Elie » situent le millénium en l'an 2.000.

Mais, comme on le sait, c'est au XVIII^e seulement que la mythologie du progrès prend vraiment son essor, en se chargeant de philosophie (Mannheim souligne le rôle de Lessing à cet égard), et surtout de science. On connaît l'importance des écrits de Condorcet pour le développement de la mythologie du progrès. Buffon et son évolutionnisme avant la lettre frappe l'esprit de plusieurs utopistes de l'époque. Restif de la Bretonne s'en inspire dans son utopie « la découverte australe », Morelly également. Morelly est intéressant, parce que c'est le thème de l'évolution plus que du progrès, qui domine chez lui : il peut y avoir un progrès des techniques accompagné d'une régression morale. Ce combat manichéen entre l'ordre technique et l'ordre moral est un thème que l'on retrouve au cœur d'une partie de la littérature prospective moderne, sans que l'on puisse dire qu'il ait lui-même beaucoup progressé depuis Morelly. Au XIX^e siècle, le progrès se pare de scientisme et de positivisme. Il est conçu comme une sorte de développement positif continu de l'histoire. A ce titre, il est souvent mis en cause au XX^e siècle, par exemple par Marcusé qui pose que l'avenir doit être pensé suivant des formes qui mettent l'accent sur la rupture plutôt que sur la continuité avec le passé, sur la négation plutôt que sur le positif, sur la différence plutôt que sur le progrès. Mais même s'il n'inspire plus la foi naïve du XIX^e siècle, le progrès, sous la forme de la perfectibilité, reste au centre de la prospective moderne.

Avec l'apparition du progrès, la prospective mythologique a probablement effectué sa mutation la plus importante de tous les temps, aidée d'ailleurs en cela par le néo-darwinisme biologique dont parle Beer, mais aussi par bien d'autres développements scientifiques. L'homme du XX^e siècle n'a certainement pas entièrement substitué la mythologie du progrès à la mythologie traditionnelle, et les deux mythologies coexistent en lui plus ou moins aisément. Mais la certitude que le chaos et le désordre sont fatals a été définitivement ébranlée par la notion de progrès.

Au fond, le problème le plus important de nos jours n'est pas celui de savoir si le chaos est originel ou non (20), il est de savoir ce qui est le plus normal, le plus naturel du chaos ou de l'ordre. Et en proposant de considérer l'hypothèse de l'ordre comme la plus naturelle, la plus normale et en soulignant la fécondité de cette hypothèse sur le plan scientifique, Stafford Beer se situe dans la lignée de la prospective « progressiste » caractérisée non pas par telle ou telle image que l'on se fait du progrès ou telle explication qu'on en donne, mais par la conviction - à laquelle on cherche à donner la base

la plus scientifique possible -, selon laquelle l'ouverture est à chercher vers l'avenir et non vers le passé.

Il nous paraît certain que la prospective, telle qu'elle se développe aujourd'hui, doit plus à la mythologie du progrès qu'à la mythologie traditionnelle et représente donc une nette rupture par rapport à cette dernière. Cela n'exclue pas, bien entendu, que la mythologie traditionnelle n'entretienne des pousses vivaces à l'intérieur de la prospective moderne, ce que montre bien l'alternance entre prospective « optimiste » et « pessimiste », et la persistance à côté de la prospective scientifique, d'une littérature utopique et d'une science-fiction à tonalité pessimiste. On peut penser que la mythologie traditionnelle conserve un rôle utile, en attendant que le développement de la science moderne ait réussi à évacuer complètement les présupposés optimistes du scientisme, et puisse offrir une analyse plus scientifique de ce qu'il y a à la fois à craindre et à espérer de l'avenir.

Si le clivage entre la mythologie traditionnelle et la mythologie du progrès est une donnée récente, un autre clivage à l'intérieur même de la mythologie traditionnelle remonte au passé le plus reculé. Il oppose ce qu'on pourrait appeler la prospective active (où l'homme est responsable et comptable de son destin) à la prospective passive (où l'homme subit ce destin, sans y pouvoir rien changer). Tout se passe comme s'il existait bien deux types prospectifs : un type activiste et un type fataliste, Prométhée, et la tragédie grecque. Bien entendu, cette différence de types n'est pas une donnée purement ni même fondamentalement psychologique, même si l'élément psychologique et idéologique joue un rôle certain : la prospective des peuples, des classes ou des individus penche vers le type activiste ou fataliste en fonction d'une foule d'éléments objectifs liés à leur situation économique, sociale, politique, etc.. Nous ne chercherons pas à faire l'analyse de ces éléments objectifs, ni de la façon dont ils peuvent être amplifiés, bloqués ou déviés par l'élément psychologique et idéologique. Nous nous bornerons à constater avec Jean Servier, la permanence de ces deux courants prospectifs, qu'il oppose sous le nom de millénarisme et d'utopisme, en donnant à ce dernier terme un sens particulier, différent du nôtre.

Selon Servier, la prospective activiste tournée vers le mouvement et le progrès et qu'il assimile à la pensée occidentale, est née au cours de la marche d'Israël vers la terre promise et pendant l'attente de la venue du Messie : « La Bible, écrit-il (op. cité,

p. 20), a été lue au fil des siècles non comme un mythe de création du monde, mais comme un manifeste révolutionnaire plein de prophéties » (21). Les mouvements millénaristes « plus qu'un acte de foi... ont exprimé la volonté des hommes de réaliser sur terre l'ordre nouveau que Dieu tardait à établir » (op. cité, p. 22). Par contre « l'utopie est la réaction d'une classe sociale, la vision rassurante d'un avenir planifié, exprimant par les symboles classiques du rêve son désir profond de retrouver les structures rigides de la cité traditionnelle - la quiétude du sein maternel - où l'homme, délivré de son libre arbitre, s'emprisonne avec soulagement dans le réseau des correspondances cosmiques et des interdits » (op. cité, p. 23). L'utopie n'est pas une tentative de briser les structures de l'ordre existant, c'est la suppression par l'imagination et par le rêve d'une situation conflictuelle, une régression au stade infantile de la protection maternelle et des jeux. Le goût de la démission explique que tant d'utopies réglementent si minutieusement tous les détails de la vie de l'homme, puisque le bonheur dépend de l'absence de choix. Servier note que nombre d'utopies non seulement n'ont pas transformé l'ordre historique et social mais ont pu jouer un rôle de dissuasion et d'endiguement des mouvements révolutionnaires. Il est incontestable qu'une partie des utopistes (au sens où nous les définissons) manifeste le refus de l'action. Godwin écrivait à Shelley : « Ce qu'il y a de plus désirable, à mon avis, c'est d'entretenir la fermentation intellectuelle et solitaire, et d'ajourner l'application et l'action ». Pour Ruyer, l'utopie est un rêve de puissance, qui compense l'exercice réel de la volonté de puissance et l'intensité de l'action, par l'étendue du rêve. Le défaut d'activisme d'une partie de l'utopie est liée au mythe, qui peut devenir réactionnaire, de l'âge d'or et ses variantes (l'Eden disparu des Adamites, l'Eglise primitive des luthériens et des calvinistes, le bon Sauvage...). L'inaction, l'âge d'or, et le souci de la perfection, si cher à nombre d'utopistes, forment comme une chaîne ininterrompue. Dubois écrit (op. cité, p. 21) : « il s'agit là d'un des arguments essentiels du conservatisme intellectuel, le refus du progrès au nom de la perfection. Les adversaires de Copernic, de Bruno, de Galilée, n'utiliseront pas d'autre argument. Les idées nouvelles détruisent la perfection de l'univers aristotélicien ; elles ne constituent donc pas un progrès dans la vision de l'univers mais une régression vers le chaos ».

C'est une utopie passive et passéiste qui a fait écrire à Marx en 1869 que « quiconque compose un programme de société future est réactionnaire »,

et à Bakounine que « tout discours sur l'avenir est criminel, car il entrave la destruction pure, et arrête le cours de la révolution ».

Assez curieusement, on a tendance, dans la littérature sur le prophétisme et l'utopie, à insister sur l'effet de découragement qu'ils ont historiquement exercé. Peut-être cette asymétrie est-elle liée à une certaine polarisation de l'histoire de l'utopie sur la biographie des grands utopistes et sur leur étude caractérologique, voire caractérielle. Même considérée de cette façon, d'ailleurs, l'histoire du prophétisme et de l'utopie contient de grands noms « d'activistes ». Mais c'est lorsqu'on passe de l'histoire individuelle à l'histoire sociale du prophétisme et de l'utopie, que l'effet d'incitation à l'action revêt son ampleur réelle, au point qu'il prend au moins autant d'importance que l'effet de découragement. Mannheim fait de la jonction entre le chiliasme et les aspirations des couches opprimées, le point de départ de l'histoire moderne. Avec les Hussites, Thomas Munzer, les Anabaptistes, la guerre des paysans, les idées millénaristes s'intègrent aux luttes réelles. C'est Munzer qui parlait du « courage et de la force de réaliser l'impossible ». Plusieurs siècles après, à la télévision, le philosophe H. Lefebvre lui fait écho en dépeignant l'élan révolutionnaire comme une tension vers l'impossible. Les guerres civiles anglaises du XVII^e siècle, l'élan des Niveleurs, ont des racines utopiques manifestes. Même la fondation des Etats-Unis en porte la trace. La Révolution française en est imprégnée. Le marxisme qui s'est livré à une critique impitoyable de l'utopisme, ne refuse pas de reconnaître sa dette à son égard. Le socialisme et le syndicalisme modernes lui doivent une partie de leurs traditions et de leur vitalité.

On peut ne pas partager toute l'analyse de Servier, en particulier lorsqu'il associe - à notre avis, un peu facilement - l'utopisme de résignation à la montée du rationalisme et de la croyance dans le rôle de la science et de la technique (sans chercher à expliquer pourquoi ce rationalisme devrait nécessairement s'accompagner de l'irrationalisme foncier du recours au rêve, au jeu, à la protection maternelle) (22).

Mais sur le fond même, l'analyse de Servier dégage les racines historiques de ce que l'on pourrait appeler l'ambiguïté foncière de la prospective : l'exercice d'une double fonction d'incitation à l'action d'une part, et de démobilisation d'autre part. Cette ambiguïté n'a pas disparu avec le temps, et on peut dire qu'elle marque plus que jamais la prospective moderne. Elle devrait être au cœur d'une analyse

de la prospective contemporaine comme phénomène *socio-politique*, analyse qui serait passionnante à faire et dont nous ne pouvons malheureusement qu'offrir quelques linéaments.

On commence à s'interroger sur les raisons qui peuvent expliquer l'actuelle explosion prospectiviste, cette croissance vertigineuse de l'intérêt porté à l'avenir, cette multiplication de travaux, d'instituts, d'organismes consacrés à l'étude du futur. Ces raisons peuvent être regroupées à deux niveaux différents. D'une part, l'explosion prospectiviste coïncide avec le mûrissement de besoins politiques et sociaux objectifs nés de l'évolution matérielle de nos sociétés. Mais, par ailleurs, ces besoins sont perçus par des groupes d'hommes, des organismes, des individus très différents les uns des autres, aux intérêts parfois divergents. A ce second niveau, les raisons qui expliquent l'explosion prospectiviste se situent au plan de l'analyse de la science et des idéologies. Les formes diverses de l'explosion prospectiviste comme son ampleur elle-même, résultent des manières variées dont ces deux plans - objectif et subjectif - s'articulent l'un à l'autre. Il serait naïf de voir dans l'existence même de la prospective et surtout dans la façon dont elle est manipulée, soit le pur fruit rationnel d'une évolution sociale objective, soit un exemple parmi d'autres de la fantaisie et de la mode humaines, voire la fructueuse invention d'un groupe de scientifiques imaginatifs et un peu charlatans.

Au premier niveau, celui de l'évolution objective, les raisons multiples que l'on peut avancer sont bien connues, et nous ne nous y attarderons pas : le besoin de prospective est rattaché au degré de mûrissement de la science, à l'accélération supposée du changement économique, social, technologique, à l'aggravation de l'incertitude du lendemain qui en découle, à l'accroissement considérable des dimensions des centres de décisions, à la socialisation et la collectivisation de la vie économique et sociale et à l'exigence de planification à long terme qui en découle, etc.. Ward Madden résume bien une explication circonscrite à ce niveau (23).

« Ce qui incite peut-être le plus à essayer de prévoir et planifier l'avenir, résulte d'une conjonction entre le fait que l'on dispose d'outils nouveaux pour le faire, et la prise de conscience croissante des répercussions de chaque innovation technologique et sociale qui se transmettent par vagues à travers les secteurs de la société aux interrelations complexes. Ce qui a en fait donné le jour au nouveau futurisme, est la grandeur extraordinaire, l'importance du point de vue des sommes d'argent mises

en jeu, et la complexité des intérêts entrecroisés que l'on retrouve dans presque tous les organismes, opérations gouvernementales, ou projets d'une certaine dimension. Il y a là de quoi désespérer, comme de quoi être optimiste ».

La littérature à ce premier niveau d'explication, est relativement abondante (24) ; elle l'est moins, au second niveau (25).

On notera d'abord que la prospective n'est pas un phénomène simple, que l'opinion de gauche ou l'opinion de droite s'accordent à condamner ou à approuver. La critique de gauche de la prospective est bien connue, et nous aurons l'occasion de revenir sur quelques-uns de ses aspects à propos du contenu scientifique de la prospective. On sait peut-être moins qu'il existe une vigoureuse critique de droite. Dans les années 40, par exemple, l'American Légion engagea (avec succès) une violente campagne contre les livres du futurisme américain de la première génération, incarné par des sociaux-démocrates, des néo-marxistes, des partisans du New Deal : George Counts, H. Kilpatrick, Boyd Bode, John Childs, Charles Beard, Lewis Mumford, John Dewey... Un article plus récent d'un professeur à l'Université de Newcastle-upon-Tyne, John Davies, intitulé « Planning Participation in Public Decision-Making » (Long Range Planning, vol. II, N° 4, juin 1970), dénonce vigoureusement les planificateurs et prospectivistes qui, « pourvoyeurs du futur » et inspirés par Marx, prétendent prendre en mains les destinées de millions d'hommes, etc..

On notera au surplus, que le débat ouvert à l'Occident entre partisans et adversaires de la prospective et qui ne recoupe pas les clivages politiques traditionnels, paraît également se dérouler, dans des conditions différentes et avec un vocabulaire différent dans les pays socialistes.

La constatation qu'il existe des divergences entre le clivage des opinions politiques et le clivage des opinions sur la prospective, est un symptôme de l'ambiguïté de cette dernière, mais ne peut qu'introduire et non pas remplacer, son analyse comme phénomène social et politique. Cette analyse pourrait se dérouler en trois temps : à partir de l'étude des *fonctions* remplies par la prospective, on pourrait passer à un examen des *organes* principalement intéressés à la prospective, et en déduire une *typologie* de la prospective ou plutôt des prospectives. Nous ferons quelques remarques sur chacune des trois étapes.

Nous avons vu que le prophétisme et l'utopisme d'autrefois remplissaient une double fonction con-

tradictoire, l'une lénifiante, et l'autre d'excitation à l'action. La prospective moderne a hérité de cette double fonction, mais qui se situent toutes deux à l'intérieur d'une fonction plus englobante que l'on peut appeler fonction *idéologique*. Ce qu'il y a de nouveau dans la prospective moderne c'est qu'à cette fonction idéologique s'ajoute désormais, au moins potentiellement, une fonction scientifique. Fonction idéologique et fonction scientifique se situent toutes deux par rapport à l'action humaine que la prospective se charge d'exciter, d'orienter ou d'inhiber selon les cas.

Chacune des deux grandes fonctions regroupe plusieurs modalités typiques, ou sous-fonctions. On peut distinguer dans la fonction *scientifique*, quatre modalités principales :

- 1) une fonction de prévision,
- 2) une fonction de préparation au choix ou à la décision,
- 3) une fonction de critique scientifique du présent, ou de « relecture » du passé. C'est une fonction de la prospective dont on parle assez peu et qui a pourtant son importance. Il est connu depuis longtemps qu'une des formes les plus subtiles et les plus efficaces de critique d'un « Ici » est la critique d'un « Ailleurs » : le fabuliste se transporte dans le monde des animaux, et les démocrates révolutionnaires russes du XIX^e siècle s'acharnaient sur l'esclavage aux Etats-Unis, pour mieux dénoncer le servage en terre russe. Certains utopistes comme Swift, se sont presque « spécialisés » dans cette fonction critique. Mais il y en a eu bien d'autres : Platon, More, Fenelon, Morris, Wells, Butler, Huxley... Cependant se serait une erreur de ne voir dans ce déplacement spatial ou temporel de la critique qu'un artifice pour déjouer la censure ou désarmer la persécution. C'est aussi une nécessité de la critique scientifique que de déchiffrer le présent en fonction de l'avenir, ou bien encore de « relire » le passé en fonction du présent et de l'avenir (on a souvent observé que l'histoire est en perpétuelle réécriture). Marx faisait observer, sous forme imagée, que l'anatomie de l'homme est la clef de l'anatomie du singe. Nombre d'écrits prospectifs remplissent de façon explicite ou implicite cette fonction de critique du présent et du passé. Un livre comme celui du collectif Richta (26), par exemple, est susceptible de plusieurs lectures (y compris de lectures non prévues ou non souhaitées par le collectif lui-même). Mais il est manifeste qu'une des lectures possibles de cette prospective du socialisme, est une critique « en creux » du socialisme tchécoslovaque réalisé.

Une autre lecture faite par d'autres y verra une approbation « en creux » du capitalisme réalisé ou de la société dite « scientifique », etc.. Et il n'est même pas possible de demander à l'auteur quelle est la « bonne » lecture car - en vertu de l'ambiguïté de la prospective - il ne constitue pas paradoxalement l'autorité unique en la matière.

4) La dernière fonction scientifique de la prospective réside dans le fait qu'elle représente, notamment pour les sciences humaines et les sciences sociales, d'une part un test de vérification de la validité scientifique de leurs analyses, d'autre part une procédure de pseudo-expérimentation. Il va de soi que cette dernière fonction est, pour l'instant, plus une vue d'avenir qu'une réalité.

On peut de même distinguer plusieurs fonctions rattachées à la fonction *idéologique* :

— une fonction de mobilisation autour d'un projet social, et d'incitation à l'action. Les exemples d'utilisation de textes prospectifs en ce sens abondent, dans les pays socialistes, comme en Occident (27).

— une fonction inverse et classique de démobilisation qui peut revêtir des formes variées et subtiles : entretien d'optimismes ou au contraire de pessimismes peu fondés quant à l'avenir ; opération de diversion quant à la situation présente ; déguisement de prophéties ou de choix normatifs sous forme de « prévisions »... Les modalités de cette fonction de rêve ou de cauchemar sont infinies.

— une fonction idéologique, que l'on pourrait dire du second degré, l'une des plus importantes de la prospective. La prospective devient elle-même une idéologie, en ce sens qu'elle tient lieu d'idéologies absentes ou non avouables. La détection de la prospective dans ce rôle est presque un exercice (amusant) de sémantique ou de critique littéraire. Quand une société se met à parler d'elle-même comme « ouverte sur l'avenir », ou « prête à assumer les risques de l'incertitude » ou encore « prométhéenne », il y a gros à parier que, sans autres spécifications, son ouverture prospective ne lui tient lieu de projet réel.

— une dernière fonction idéologique ne doit pas être négligée : elle émane de la communauté scientifique elle-même, et de sa fraction qui se livre à la prospective. On ne peut pas écarter l'hypothèse que l'exercice prospectif soit dans certains cas, de même que le projet prospectif de certains organismes, une manière de participer à la répartition

des ressources sur un thème qui a la faveur de la « mode ». Imaginer qu'il puisse en être autrement dans un monde où la recherche entre en concurrence avec d'autres marchandises ou services pour s'assurer les ressources nécessaires, serait faire preuve d'excès de simplicité. Il semble même que s'esquisse ça et là, dans de petits cénacles scientifiques, une tentative pour utiliser la prospective comme un outil permettant d'améliorer la position de groupes scientifiques vis-à-vis du *pouvoir*. Dans les pays socialistes, il semble que certains débats sur les rapports ou l'absence de rapports entre la prospective et la planification à long terme, ne soient pas dépourvus d'arrière-pensées sociologiques de ce type. Dans les pays occidentaux, certaines revendications visant à créer des institutions de prospective dotées d'une certaine prééminence, au moins morale, sur les organes de planification, paraissent jouer le même rôle. Seul un moralisme à courte vue entraînerait à condamner ces tentatives comme nécessairement et automatiquement contraires à l'éthique scientifique. Elles peuvent recouvrir une revendication fort légitime - et dans certains cas, pleinement scientifique -, de rapprochement entre l'exercice esotérique et la planification, entre la théorie et la réalité. Bien qu'il ne faille probablement pas surestimer l'importance ou le succès possible de ces tentatives, leur existence est un élément du tableau global de l'analyse socio-politique de la prospective à ne pas négliger.

Les fonctions de la prospective s'incarnent dans des organismes dont les objectifs, le rôle social, les traditions, les idéologies... sont variés et qui contribuent par conséquent à orienter la prospective dans des directions elles aussi diverses. Pour simplifier, nous ne retiendrons que trois grandes catégories d'organismes principalement concernés par la prospective :

1) *Organismes décisionnels* :

a - Organismes généraux : gouvernement, planification centrale, etc..

b - Organismes sectoriels : agences, ministères, grandes firmes, etc.. Les critères de sectorialisation peuvent être multiples : missions, activités, compétence spatiale... Des distinctions secondaires entre organismes sectoriels privés et publics seraient probablement utiles.

2) *Organismes d'appui ou de contestation de la société* : partis politiques, presse, télévision, syndicats, certaines associations (y compris certains groupements de scientifiques...). Jusqu'à présent, l'intérêt pour la prospective s'est surtout concentré

dans les organismes du premier type et du troisième type. Cependant la presse et la télévision ont commencé un travail de vulgarisation de la prospective, parallèle à ce que la littérature et le cinéma font dans le domaine de la science-fiction et de l'utopie. L'arrière-plan politique de cette vulgarisation est difficilement niable : au niveau le plus général, il se présente comme une tentative d'intégrer la prospective considérée comme scientifique dans les valeurs sociales reconnues, dans la culture et l'idéologie de l'homme de la rue. Plus significative encore, est l'activité prospective relativement récente de certains partis ou groupements politiques, par delà les traditionnels programmes. Elle témoigne que la prospective - et les forces qui lui sont sous-jacentes -, a déjà influencé l'art politique en lui donnant ce qu'on peut appeler selon les cas soit un vernis, soit un contenu culturel et scientifique, en même temps qu'un élargissement de l'horizon temporel.

3) *Organismes scientifiques* : essentiellement universités et instituts de recherche ou d'études.

La confrontation entre les fonctions et les organismes de la prospective, permet d'élaborer une typologie rudimentaire des principaux types de prospective. Cette typologie sera présentée sous forme de couples de prospectives antithétiques. On reconnaîtra facilement au passage les critères utilisés, sans qu'il soit nécessaire de les préciser. On peut distinguer :

1) *Prospectives scientifique et non scientifique* : il s'agit d'une distinction toute relative puisque, par convention, nous avons admis que toute prospective devait avoir un contenu « raisonnablement » scientifique, sous peine de retomber dans le prophétisme. Mais rien n'empêche de distinguer des nuances dans ce contenu scientifique, et notre « raisonnablement » admet nécessairement une certaine élasticité. Il n'est pas possible que la prospective soit devenue complètement scientifique, pas plus qu'il ne serait judicieux de soutenir que le prophétisme et l'utopie étaient dénués de tout élément scientifique. Parmi les organismes cités, seuls les organismes scientifiques doivent en principe pousser aussi loin que possible le caractère scientifique de la prospective, abstraction faite de toute autre considération. Cette remarque signifie sans plus que l'échec de cette mission scientifique serait, à terme, sanctionné comme une carence sociale de ces organismes. Par contre les organismes décisionnels ou certains d'entre eux, et les organismes d'appui ou de contestation de la société, doivent nécessairement confronter la mission scientifique de leur prospective à d'autres missions (po-

litiques, idéologiques). La rationalité de cette prospective n'est pas purement scientifique, et le prophétisme se survit dans la prospective. L'existence d'un noyau scientifique plus ou moins développé est néanmoins garantie par le fait que, dans les conditions des sociétés contemporaines, la carence scientifique compromet à la longue l'efficacité politique ou idéologique de la prospective.

2) *Prospective décisionnelle ou cognitive* : là encore, il s'agit d'une distinction relative. La première vise surtout à la préparation de la décision, la seconde poursuit surtout un but de connaissance. Qu'il n'y ait pas de muraille de Chine entre les deux, résulte des relations entre connaissance et action. La prospective des organismes du type 1 et 2 est surtout décisionnelle, la prospective des organismes du type 3 est surtout cognitive. Mais rien n'empêche évidemment qu'un organisme décisionnel fasse une part de prospective cognitive (correspondant à une sorte de recherche fondamentale orientée), ni qu'un organisme scientifique soit associé à de la prospective décisionnelle. La réalité montre cependant que sur le plan des hommes comme sur celui des motivations et des méthodes de travail, on a bien affaire à deux variantes de prospective qui n'arri-vent pas facilement à fusionner.

3) *Prospective normative ou prévisionnelle*. Ecartons là encore les extrêmes : par convention une prospective purement prévisionnelle (recherchant ce qui va se passer) ne serait plus de la prospective, mais de la prévision. Inversement une prospective purement normative, sans prévision, ressemblerait beaucoup à du prophétisme. Mais la dose de prévision et de normativité est évidemment variable. Il est normal de penser que les organismes scientifiques chercheront à faire de la prospective aussi prévisionnelle que possible et qu'inversement la prospective des organismes 1 et 2 soit plutôt normative (il existe une certaine parenté naturelle - mais non une superposition - entre décision et norme, d'une part, prévision et connaissance d'autre part). Toutefois, il faudra dans un cas comme dans l'autre, se méfier des contre-façons. Dans tous les cas, il existe une tendance difficilement éliminable à qualifier de prévisions les normes inavouables. Inversement, il peut arriver (c'est plus rare) qu'une prospective décisionnelle qualifie l'inévitable de norme.

4) *Prospective globale ou générale et prospective sectorielle* : le caractère général ou sectoriel de l'organisme concerné décide en principe du type de prospective préféré. Mais en principe seulement. Un organisme général peut évidemment avoir besoin de prospective sectorielle ; un organisme sectoriel de grandes dimensions peut difficilement éviter de

faire des incursions dans la prospective générale. Quant au caractère de la prospective des organismes scientifiques il dépend bien évidemment de leur degré de multidisciplinarité, ce qui met en cause nombre de critères secondaires : toutes choses égales par ailleurs, la multidisciplinarité varie suivant le *type* d'organisation scientifique (par disciplines spécialisées ou par « domaines » comme l'environnement, l'océanographie, l'urbanisme...), et aussi avec la *taille* de l'organisation. La principale contrefaçon possible est ici la fausse prospective générale donnant une allure multidisciplinaire à une prospective effectuée par les spécialistes d'une discipline principale. C'est un écueil que les analystes de systèmes et les chercheurs opérationnels connaissent bien.

5) *Prospective par modèle ou par extrapolation*. Nous reviendrons en cours d'exposé sur la différence entre modèle et extrapolation. Disons simplement ici qu'il s'agit de deux méthodes complémentaires de prospective.

Il est évident que nos types simplifiés de prospective peuvent se combiner entre eux pour donner naissance à des types complexés, en fonction des affinités qui existent entre eux, et de l'organisme orienteur de la recherche prospective. Prenons quelques exemples simples pour illustrer ce que nous voulons dire. La prospective d'un gouvernement central désireux réellement d'éclairer ses décisions sera relativement scientifique, globale, évidemment normative et décisionnelle, et recourra plus au modèle qu'à l'extrapolation. Par contre la prospective sectoriale aura tendance à être plus prévisionnelle que normative et à faire un usage plus important de l'extrapolation. Bien d'autres combinaisons plus fines pourraient être envisagées, étant entendu qu'il s'agit uniquement d'indications de tendances, et non de lois du genre, car rien n'empêche un organisme sectoriel de chercher à modéliser (sinon parfois la difficulté scientifique de modéliser un phénomène sectoriel).

Ces types abstraits de prospective donnent naissance à toute une variété de « genres » de prospective profondément marqués par l'origine sociologique et les motivations de ces prospectives. On pourrait distinguer, dans une liste qui n'aurait aucune prétention à l'exhaustivité et qui se voudrait une simple description :

— la prospective-gadget qui est une sorte de luxe pour certains organismes, et de jeu amusant pour les individus ou groupes qui s'y livrent ;

— la prospective technocratique qui oscille perpé-

tuellement entre l'extrapolation sans imagination et la science-fiction débridée, mais qui a pour caractéristique permanente d'oublier que l'avenir est aussi un phénomène humain, et non pas seulement l'histoire future de lignées d'objets de toute sorte, qu'il s'agisse d'objets au sens habituel du terme, d'institutions-objet, ou d'homme-objet (28) ;

— la prospective universitaire qui aspire à la scientificité mais qui a encore bien du chemin à parcourir sur ce point, soit du fait des carences des sciences humaines et sociales sur laquelle elle, s'appuie, soit de son absence de prise sur le réel, soit parce qu'elle est encore trop souvent le fait d'individualités quelquefois de grand talent, mais dont la réflexion solitaire ne dispose pas des ressources (matérielles et intellectuelles) de la recherche collective ;

— la prospective politique ou idéologique en voie d'apparition ;

— les prospectives sectorales de toute sorte. Certaines portent sur des *domaines* d'étude : la ville, le milieu écologique... D'autres sont disciplinaires : prospective économique, politique... La distinction la plus importante et la plus contestable, oppose la prospective scientifique et technique et la prospective sociale. La courte histoire de la prospective moderne pourrait être présentée comme la tentative sans cesse renouvelée et sans cesse décevante de combiner les résultats de l'une avec les résultats de l'autre, comme si nous avions affaire à deux

processus distincts, et non à deux aspects du même processus.

La variété du genre est donc presque sans limites. C'est une observation qu'il faut garder à l'esprit, car nombre de prises de position pour ou contre la prospective, concernent en réalité telle ou telle variété et conduisent à confondre la partie et le tout. Au terme de cette introduction, il nous reste à préciser ce qui sera le cœur de notre interrogation. Notre objectif n'est pas de faire une étude exhaustive de la prospective moderne en fonction de tous les éléments examinés dans cette introduction, mais de nous intéresser à l'un d'eux : l'étude du noyau scientifique de la prospective, de ses limites, et de la méthode qui nous paraît le mieux augurer d'un renforcement de ce noyau scientifique, c'est-à-dire l'approche systémique. Cet aspect du problème prospectif est d'ailleurs à lui seul un univers de questions ouvertes dont il ne peut être malheureusement question d'explorer autre chose que des parcelles. Notre étude comprendra donc deux parties : le noyau scientifique de la prospective, et l'approche systémique. Il faut donner à cette expression de noyau scientifique un sens à la fois spatial et temporel. Spatial, dans la mesure où la plupart des prospectives contiennent une dose variable de science. Temporel, dans la mesure où le caractère scientifique de la prospective, en progrès assez net sur l'utopie, est encore, dans une large mesure, plus potentiel que réel.

PREMIERE PARTIE

**LE NOYAU SCIENTIFIQUE
DE LA PROSPECTIVE**

« *Quicquid dicam ant erit, ant non :
divinare etenim magnus mihi donat Apollo.* »

Horace

Il existe deux approches, d'un égal intérêt, de l'étude du noyau scientifique de la prospective. La première consisterait à soumettre les travaux de prospective « appliquée » à une analyse critique visant à essayer de dégager ce que l'on peut déjà considérer comme l'acquis scientifique de ces travaux. Il s'agit d'un travail immense qui suppose, au surplus, que l'on dispose déjà d'une grille de lecture méthodologique, c'est-à-dire que l'on sache un peu à l'avance ce que l'on peut attendre de la prospective du point de vue scientifique, sur un plan pour ainsi dire général et abstrait. C'est cette seconde approche - l'examen du contenu scientifique de la prospective sur un plan méthodologique général - que nous avons adoptée, sans pouvoir avoir la prétention d'être exhaustif, et en choisissant de mettre l'accent sur les points qui nous paraissent les plus importants :

- l'approche intégrative et l'approche sectorale de la prospective,
- l'approche théorique et l'approche empirique,
- l'objet de la prospective,
- l'approche décisionnelle et normative en prospective.

CHAPITRE I

approche intégrative et approche sectorale

On notera tout d'abord que le débat ne porte pas exactement sur le choix de l'une ou de l'autre approche. Il n'existe pas, à notre connaissance, d'école de pensée qui nie l'intérêt ou la nécessité d'études sectorielles. Il existe, par contre, de manière plus ou moins explicitée, une attitude d'esprit qui tend à nier la possibilité ou le caractère scientifique d'une réflexion globale sur la société, en particulier sur la prospective de la société.

Le débat sur la possibilité ou la nécessité d'accompagner l'approche sectorielle par une approche intégrative revêt le plus souvent la forme d'un débat méthodologique. L'aspect méthodologique est important et nous aurons l'occasion d'y revenir plus loin à propos de l'analyse de systèmes. Mais c'est un débat qui dépasse de loin les frontières d'une discussion sur la meilleure façon d'aborder un problème intellectuel. C'est avant tout *dans la réalité sociale observable* que se pose le problème des relations entre la société globale et les structures ou processus particuliers qui la constituent, le problème des relations entre le tout et la partie. Le débat méthodologique n'est, pour une large part, que le reflet d'évolutions observables dans le monde réel. Il ne s'agit certes pas d'un reflet passif : il revêt des formes et soulève des problèmes spécifiques, liés en dernier ressort aux possibilités et aux limites de la méthode scientifique, lorsqu'elle s'efforce de rendre compte des formes et des moteurs du changement social. Mais cette spécificité elle-même n'est clairement perçue que lorsqu'on a compris la façon dont la réalité sociale et ses dynamismes conditionnent le débat méthodologique et l'éclairent, en précisant les liens qui existent entre

l'approche d'un problème et le problème lui-même. Etudier les relations entre l'approche intégrative et l'approche sectorielle comme une question de méthode « en soi » serait renoncer à comprendre le contenu réel et la portée des points de méthodes soulevés eux-mêmes, et ouvrir un débat sans issue possible sur les mérites respectifs de la théorie et de l'empirie, de la macro et la micro-analyse, de l'analyse quantitative et qualitative, etc..

L'observation de la réalité sociale contemporaine permet d'avancer la thèse que les sociétés, aujourd'hui les plus développées, sont le siège d'une contradiction dont certains se demandent si elle n'est pas capable de provoquer l'éclatement ou le blocage de ces sociétés. La contradiction, exprimée de manière très ramassée, donc schématique, consiste dans le fait que ces sociétés connaissent un double mouvement d'intégration et de désintégration, ou bien encore ne réalisent l'intégration que de façon partielle, déformée, anarchique, sous forme de dominations plus que de coopérations. L'intégration ne se fait jour que par l'affrontement de parties du corps social. Elle est imposée et subie, donc non contrôlée par la société dans son ensemble. Elle paye la stabilité d'un moment, de déstabilisations ultérieures. Ce qui caractérise les sociétés contemporaines c'est moins l'existence de cette contradiction intégration-désintégration, que son degré d'intensité et les formes nouvelles qu'elle revêt. Le fait que les mêmes forces expliquent partiellement à la fois l'intégration et la désintégration rend la contradiction particulièrement puissante et difficile à surmonter (29).

Section 1

le processus d'intégration

Il revêt deux formes principales :

I - LES INTERDEPENDANCES SOCIETALES

Les interdépendances entre phénomènes sociaux, politiques, culturels, psychologiques, etc., s'intensifient, deviennent plus complexes, et revêtent des formes nouvelles dans les sociétés contemporaines.

Tout se passe comme si des cloisons qui, autrefois, assuraient l'indépendance et l'indifférence relatives réciproques de mondes fonctionnels différents, s'abattaient sous nos yeux. L'acte multifonctionnel se surimpose au schéma mercantile de la division du travail. L'une des déformations les plus importantes subies par le processus d'intégration vient précisément de ce que les principes qui continuent, dans une large mesure, à définir les compétences et les sphères d'action officielles des organisations et institutions sociales (et donc à cristalliser les schémas traditionnels d'organisation sociale) correspondaient (tant bien que mal) à une distribution de fonctions qui est aujourd'hui largement anachronique. Il existe, en effet, une liaison naturelle et une exigence de cohérence minimum entre la distribution de fonctions adoptée et le réseau des interdépendances et liaisons entre phénomènes sociaux. Pour prendre un exemple simple, on ne peut concevoir l'existence d'institutions politiques et d'institutions économiques relativement différenciées et autonomes les unes par rapport aux autres, que si les interdépendances entre phénomènes économiques et politiques sont relativement réduites et peuvent s'administrer moyennant l'adoption de quelques règles de coordination, de compétition, de subordination..., constituant en quelque sorte la « politique étrangère » de chaque organisme social à l'égard des autres. L'organisme social n'intériorise pas les interdépendances - n'en fait pas un élément de sa politique interne -, et n'en tient compte que sous la forme des relations **qu'il** entretient avec le reste du corps social. La différenciation et l'autonomie dont il est ici question sont de type *fonctionnel*, c'est-à-dire compatibles aussi bien avec une situation d'indépendance réelle l'un par

rapport à l'autre de l'économique et du politique, qu'avec une situation de subordination de l'un par rapport à l'autre. On peut parfaitement concevoir une situation - en gros, celle du capitalisme du XIX^e siècle, par exemple - où la structure du pouvoir économique détermine largement la structure du pouvoir politique, sans pour autant que l'action politique et l'action économique perdent leur autonomie fonctionnelle relative, c'est-à-dire sans que les « retombées » de l'une sur l'autre prennent trop d'importance. On pourrait dire, en d'autres termes, que les fonctions et les domaines d'action se juxtaposent de même que les nations se donnent des frontières, sans empiéter de manière importante les uns sur les autres.

Si, par contre, nous nous plaçons dans l'hypothèse d'une interdépendance étroite entre les phénomènes économique et politique - c'est-à-dire si nous estimons que les conséquences politiques de l'acte économique, et vice versa, ne peuvent plus être négligées -, nous voyons s'ouvrir une alternative :

1) L'interdépendance est « intériorisée » par les organismes politiques et les organismes économiques, mais cette intériorisation abolit, par là même, jusqu'à un certain point, la spécificité de ces organismes, c'est-à-dire leur caractère politique ou économique dominant. Nous voyons alors apparaître des organismes multi-fonctionnels dont les critères de différenciation ne peuvent plus être tirés d'une situation d'interdépendance réduite..

2) « L'intériorisation » ne se fait pas ou se fait mal - c'est-à-dire que l'organisme social reste, par exemple, à dominante politique ou économique -, et nous observons alors deux cas possibles :

a) L'organisme assume ce qu'il estime être sa fonction dominante, sans se préoccuper des retombées politiques ou économiques de son action : elles ne l'intéressent pas, ou bien il n'en prend pas conscience, ou bien il lui en coûterait d'intervenir, ou bien il s'estime sans pouvoir d'intervention.

b) L'organisme essaie, jusqu'à un certain point, de contrôler ou de planifier les « retombées » de son action, mais il exerce ce contrôle de façon unilatérale ou uni-fonctionnelle, c'est-à-dire en subordonnant la planification des retombées aux intérêts

et aux objectifs de sa fonction dominante. S'il n'en était pas ainsi, c'est-à-dire s'il était capable de réviser la hiérarchie de ses finalités et de ses fonctions en même temps, et parce qu'il chercherait à contrôler les retombées, nous nous retrouverions en effet dans la situation décrite ci-dessus correspondant à la première branche de l'alternative. Précisons, pour éviter une équivoque possible, que c'est par souci de brièveté et de simplification que nous parlons de contrôle unilatéral ou uni-fonctionnel. Un organisme social peut très bien assumer plusieurs fonctions ou poursuivre plusieurs finalités et se trouver néanmoins dans le cas a ou b : il suffit pour cela que la « population » de ses fonctions et la « population » des retombées qu'elles entraînent ne coïncident pas, autrement dit qu'il subsiste des « retombées » sans fonction correspondante assumée. Nous, dirons, pour reprendre un terme à la cybernétique, que la variété de l'organisme est moindre que celle de son action.

Nous espérons démontrer plus loin que :

1) l'intériorisation véritable des interdépendances reste un phénomène exceptionnel dans les sociétés actuelles.

2) les cas a et b ci-dessus sont les plus fréquemment observés, avec toutefois une évolution de la situation a vers la situation b, évolution d'ailleurs variable suivant les sociétés, et suivant les parties d'une société donnée.

La multiplication et l'intensification des interdépendances sociétales est un fait d'observation qui ne peut guère être contesté. Par rapport à de nombreuses sociétés du passé, il semble qu'on assiste depuis un petit nombre de décennies à un resserrement des mailles du tissu social. Plutôt que d'énumérer les preuves multiples de ce resserrement (nous effleurons le problème un peu plus loin en examinant les causes de ce phénomène), nous chercherons à définir ses principales caractéristiques :

1) *Les interdépendances* lorsqu'elles existaient déjà se font plus *intenses*, c'est-à-dire que les « retombées » d'une action déterminée hors du domaine propre de cette action se font plus importantes.

2) *On assiste à l'apparition* d'interdépendances nouvelles, par exemple entre économie et culture, économie et psychologie sociale, etc..

3) *La variété des associations* d'interdépendances augmente, c'est-à-dire qu'au lieu d'avoir à faire à des associations « pauvres » ou « simples » du type politique-économie, nous nous trouvons en face

d'associations riches et complexes, dont certaines, à la limite, font intervenir les principaux processus ou systèmes sociétaux.

4) *L'intensification* et la multiplication des interdépendances s'observe à tous les niveaux sociétaux, depuis ce que les spécialistes appellent le niveau de la personnalité (la frontière entre les sciences de l'homme et les sciences sociales), jusqu'au niveau de la société globale, en passant par les différents niveaux sociaux intermédiaires (exemple : la firme, le syndicat, l'Université, la profession, etc.).

5) *L'existence et le rôle croissant* de ce que l'on peut appeler des « nœuds d'interdépendance » (groupements variables d'interdépendances) soulèvent le problème de l'existence de ce que Forrester (30) appelle une causalité « non linéaire », ainsi que le problème des méthodes par lesquelles cette causalité peut être comprise, et éventuellement mise au service de la préparation de la décision. Le concept de non-linéarité n'exprime peut-être pas avec le maximum de bonheur ce dont il s'agit. Il s'agit de prendre en compte l'apparent indéterminisme qui domine nombre de relations entre phénomènes sociaux. Dans de nombreux cas, il n'est pas possible de déceler une relation stable (ou évoluant suivant une « loi » connue) quelconque, entre un « input » sociétal et un « output » sociétal. Ces relations paraissent fréquemment relever du caprice et du hasard. En fait, l'un des intérêts essentiels de l'application de l'analyse de systèmes à la modélisation sociale et à la prospective est de nous montrer que cet indéterminisme n'est qu'apparent, et que nous avons affaire à des formes plus élaborées et plus complexes de la causalité. L'analyse de systèmes est encore loin de pouvoir rendre compte de façon pleinement satisfaisante de ces formes élaborées de causalité, mais elle offre déjà des conceptualisations intéressantes.

Nous devons, par exemple, à l'analyse systémique de B. Gross (voir en bibliographie le livre collectif édité par Bauer) la distinction très importante entre *variables de structure* et *variables de performance*. Les éléments de structure d'un système social désignent les relations internes entre les différentes parties du système, et les éléments de performance visent l'acquisition d'inputs et leur transformation en outputs du système. B. Gross souligne à juste titre qu'on s'expose à de nombreux déboires si l'on cherche à mesurer *directement* les performances d'un système, indépendamment de ses structures et de leur évolution : ces performances sont en effet liées aux structures et à leurs variations. On peut dire que l'une des raisons les plus importantes de l'échec relatif de la quantification des faits sociaux

vient de l'hypothèse (souvent implicite) et de l'illusion que les faits de structure n'interviennent pas dans la performance ou bien encore que, si intervention il y a, elle peut être considérée comme invariante. Il en est résulté que l'on a négligé, et l'on néglige trop encore, de mettre l'étude de la relation structure-performance au cœur de l'analyse des formes sociales de la causalité.

Konrad Lorenz a analysé cette rupture entre la mesure et la structure (31). Il écrit :

« Nous vivons à une époque où il est devenu par trop courant de juger de la valeur d'un résultat scientifique exclusivement en fonction du rôle que la quantification a joué dans son obtention. En agissant ainsi, on dénie toute valeur et toute légitimité scientifiques au processus même qui constitue la base et la racine de toute la recherche inductive, c'est-à-dire l'observation pure et simple, sans prétention... Les diverses sciences sont désormais classées suivant une échelle des valeurs injustifiée, en fonction de laquelle toutes celles qui s'occupent de recherches sur les structures viennent au dernier rang, tandis que la physique et avant tout la physique nucléaire soulève l'admiration et est considérée comme la forme la plus haute et presque unique de recherche vraiment « scientifique ». Il en résulte que certaines disciplines, portant sur l'étude de systèmes intégrés de structures complexes, partagent la croyance erronée selon laquelle on peut arriver à comprendre une fonction sans examiner la structure ».

Lorenz soutient que pour la physique, c'est méconnaître sa nature réelle que de s'imaginer que l'on peut progresser au moyen de la seule mesure, sans se préoccuper d'enquêter sur la structure du phénomène physique examiné. Et enquêter sur la structure signifie mettre au service de la recherche tout notre appareil de perception, suivant des procédures qui, suivant Max Planck, sont, au fond, les mêmes que celles qu'utilisent l'homme « pré-scientifique », et même l'enfant. En d'autres termes, c'est seulement l'appareil de perception qui nous permet d'identifier, de reconnaître ces unités naturelles de longévité variable qu'on appelle des objets (nous verrons plus loin que des théoriciens de l'analyse de systèmes exposent aussi, que l'identification des systèmes est une opération semi-intuitive, de type « pré-scientifique »).

Non seulement l'analyse structurale doit accompagner et épauler ce que l'on pourrait appeler l'analyse de performance, mais encore il est nécessaire de prendre conscience du fait que ces deux analyses nécessitent l'utilisation de deux méthodes scienti-

fiques entièrement distinctes l'une de l'autre. On ne peut pas passer de l'analyse de performance qui est une application particulière de la méthode empirique, à l'analyse structurale. Il y a un « no-bridge » comme le démontre de manière péremptoire le soviétique G.P. Shchedrovitzky, dans un article d'une exceptionnelle rigueur (32). Il est malheureusement impossible de reprendre cette démonstration dans son intégralité. Disons simplement qu'en prenant l'exemple d'un système simple de trois éléments interconnectés où l'on veut étudier successivement l'action d'un élément sur un second élément en supposant le troisième constant durant toute l'expérience, Shchedrovitsky établit lumineusement que la recherche empirique de la performance ne permet pas d'isoler et de connaître les connexions successives entre deux éléments dont l'ensemble constituerait la structure du système, mais seulement de découvrir à chaque expérience un aspect *particulier* du comportement du système *total* ; quels que soient les perfectionnements apportés à l'analyse empirique de la performance (par exemple en utilisant une fonction à 2 variables dans un système à 3 éléments), il est épistémologiquement impossible qu'elle permette d'arriver à la connaissance des connexions structurales.

Pour progresser sur ce point, il faut une autre méthode appelée par Shchedrovitsky « méthode de construction des modèles structuraux ». Elle consiste, en schématisant les choses à l'extrême, à construire un modèle du système étudié, dont la structure est connue (puisque'elle est choisie par le chercheur). La recherche commence donc par un acte de logique abstraite, non par un acte empirique. L'audace méthodologique consiste à faire le pari que puisque le modèle est censé représenter le système réel et puisque la structure de ce modèle est connue, on connaît aussi la structure du système réel et on peut donc appliquer à ce système les découvertes effectuées grâce à ce modèle. Toute la réussite ou l'échec de ce « pari » dépendent évidemment de la fidélité avec laquelle le modèle représente le système réel. Il n'y a pas de méthode infaillible pour assurer cette fidélité. Elle peut être *partiellement* garantie par une analyse empirique préalable dite par Shchedrovitsky « non structurale » (puisque'empirique). Ainsi, la boucle est bouclée (nous retrouvons la méthode « pré-scientifique », semi-intuitive, d'identification des systèmes préconisée par Lorenz, Max Planck et l'analyse de systèmes). Le progrès réalisé sur l'emploi de la *seule* analyse de performance, réside dans l'appui mutuel que s'offrent, par tâtonnements successifs, la méthode empirique et la méthode logique-abs-traitée de construction de modèles. La méthode de

construction de modèles, dont Shchedrovitsky nous dit qu'elle a été pressentie par Galilée, a été appliquée par Bernouilli et d'Alembert à l'étude de structures mécaniques, étendue par la suite à l'étude de la structure de la matière, et transposée par Hegel, puis par Marx, aux sciences sociales (et appliquée par eux au difficile problème de l'étude simultanée des connexions fonctionnelles et des connexions génétiques des systèmes à auto-développement).

A propos de l'analyse structurale, l'analyse de systèmes a « importé » de la cybernétique les concepts très importants de feedbacks (ou boucles cybernétiques), positifs et négatifs. Les feedbacks peuvent être provisoirement définis comme un type particulier d'interdépendances dont les unes (les feedbacks négatifs) sont responsables de la régulation (stabilité) du système, et les autres (les feedbacks positifs) de sa croissance (ou d'une déstabilisation pouvant aller jusqu'à la destruction ou l'explosion du système). Les systèmes sociaux sont des combinaisons variées et évolutives de feedbacks positifs et négatifs. Comme nous le verrons, la cybernétique et l'analyse de systèmes nous offrent ici une conceptualisation nous permettant de prendre en compte le phénomène d'intégration (et, faudrait-il ajouter, de désintégration) que nous considérons comme le fait social marquant des sociétés contemporaines. Certaines des interdépendances que nous étudions maintenant ne sont pas autre chose que des feedbacks.

La cybernétique et l'analyse de systèmes nous fournissent encore trois indications intéressantes :

- 1) Les feedbacks ont une « histoire » : dans un système donné, de nouveaux feedbacks peuvent apparaître et d'anciens disparaître. En particulier, comme nous le verrons, Bertalanffy soutient l'idée qu'il faut distinguer feedbacks et interactions dynamiques, et que les feedbacks sont une sorte de « consolidation », intervenant dans le temps de ces interactions.
- 2) Les feedbacks positifs peuvent se transformer en feedbacks négatifs, et vice-versa.
- 3) Enfin, et surtout, les feedbacks se *groupent* (nous retrouvons nos nœuds d'interdépendances), *mais les groupements observés ne sont pas figés, ils peuvent varier*. Tout se passe comme si le changement social était jalonné de mises en connexion et de déconnexions de feedbacks.

Ces trois « lois » qui régissent le comportement des feedbacks (ou bien encore, l'évolution des variables de structure de B. Gross, ou celle de nos « nœuds

d'interdépendance »), nous permettent de comprendre à la fois qu'il existe un déterminisme des changements sociaux, et que ce déterminisme est différent de la causalité classique (fondée sur l'hypothèse d'un système « clos » cause-effet). Forrester écrit à ce sujet (33) :

« C'est ce couplage non linéaire qui fait qu'un feedback peut dominer le système pendant un temps, puis que cette domination se déplace vers une autre partie du système, et donne naissance à deux comportements si différents qu'ils paraissent n'avoir aucun lien entre eux. C'est le redéploiement de ces multiples boucles cybernétiques comme conséquence de l'existence de fonctions non-linéaires diverses, qui rend le système complexe fortement indifférent aux variations de nombre de paramètres du système. C'est le même comportement non linéaire qui rend le système réfractaire aux efforts effectués pour modifier son comportement ».

Forrester nous donne quelques caractéristiques intéressantes des systèmes sociaux complexes. Ils sont, dit-il, « contre-intuitifs », c'est-à-dire que notre intuition, notre jugement, nos habitudes mentales sont façonnés presque exclusivement par l'expérience que nous retirons de nos contacts avec des systèmes simples, d'ordre peu élevé, où les feedbacks négatifs dominent. De tels systèmes créent l'habitude d'une liaison étroite de la cause et de l'effet dans le temps et dans l'espace. Cette causalité se dilue dans un système complexe. Les systèmes complexes sont d'ailleurs d'autant plus « diaboliques » qu'ils prennent parfois l'apparence de systèmes simples, ce qui conduit à prendre pour des causes, de simples coïncidences ou corrélations.

Forrester insiste surtout sur la « force d'inertie » des systèmes complexes, c'est-à-dire leur capacité d'annuler, d'absorber pour ainsi dire, les effets potentiels sur l'output de fortes variations des inputs. Le redéploiement des variables structurelles neutralise l'effet des changements de valeur des variables de performance. Inversement, il arrive que le même redéploiement produise sur l'output un effet disproportionné à la variation de l'input, et qu'un système se montre extrêmement sensible à des variations de faible portée. Bertalanffy analyse cet aspect du déterminisme des systèmes complexes, dans sa théorie des « leading factors ».

Il est évident que des considérations aussi générales ne permettent pas, sans autres médiations, d'avoir une maîtrise scientifique suffisante des déterminismes sociaux pour construire, par exemple,

un modèle social, ou pour faire de la prospective. Mais elles nous mettent sur la voie du progrès en ce domaine en nous offrant une méthodologie de recherche de « lois » du changement social à des niveaux plus concrets : « lois » d'apparition et de disparition des feedbacks « lois » de transformation de feedbacks positifs en feedbacks négatifs ou vice-versa, « lois » d'association des feedbacks ou « lois » d'évolution de ces associations.

Mais, il est évident aussi que tout progrès, dans ce domaine, exige le dépassement de la causalité classique, *qui est aussi une causalité sectorale*. S'il n'est pas possible d'admettre, dans les conditions du déterminisme social, que ce que « produit » un secteur, ou ce qui se passe en son sein, est une fois pour toutes défini par ce que nous appelons une causalité sectorale (qui suppose que les limites du secteur, ses relations avec les environnements et le secteur lui-même sont définis de manière suffisamment stable), alors il nous faut aussi admettre la nécessité de compléter l'approche sectorale par l'approche intégrative, qui est ici la seule possibilité de tenir compte des spécificités des déterminismes sociaux, c'est-à-dire d'atteindre éventuellement à la compréhension (voire au contrôle) de comportements sociaux apparemment erratiques. Comme on le voit, l'approche intégrative ne peut pas être confondue avec une approche globale, c'est-à-dire la prise en compte de la totalité sociale (bien qu'elle doive être capable d'aller jusque là). Il est possible de faire une étude d'un secteur déterminé au moyen de l'approche intégrative. C'est même une nécessité, dans la mesure où l'on admet - à partir de ce que nous savons déjà des interdépendances -, que les sous-ensembles sociaux ne sont pas *clos*. En d'autres termes, il vient un moment où la recherche sectorale est saturée, et où l'approfondissement des connaissances sur le secteur ne fait plus progresser sa compréhension. Si on persiste dans cette voie, on débouche alors sur ce que Von Neumann appelle « la science baroque », c'est-à-dire la science transformant et retransformant sa propre substance dans un mouvement continu de raffinement du « déjà su », aboutissant à des constructions de plus en plus sophistiquées, « baroques », et paradoxalement - puisque le « sectoralisme » se présente souvent comme un souci de réalisme -, détachées du réel. Le secteur tel que nous l'entendons peut être un sous-ensemble du corps social, par exemple la ville, ou le secteur énergétique, ou le « 3^e âge »... Ce peut être aussi une discipline scientifique, et le fait pour une discipline de se replier sur elle-même est l'un des plus sûrs chemins de la « baroquisation », comme le prouvent

aisément « l'économie » de la recherche, par exemple, ou « l'économie » de l'éducation.

Un élément important d'explication du caractère « capricieux » des déterminismes sociaux, qui ne fait d'ailleurs que renforcer la nécessité d'une approche intégrative, est le rôle joué par les systèmes de valeurs, les modèles culturels, les idéologies, ainsi que par les mouvements de psychologie sociale qu'on appelle d'un terme vague, « l'opinion publique ». Les processus sociaux ne sont pas des « choses » mais des phénomènes humains. La pratique sociale est toujours précédée, accompagnée et suivie par des représentations mentales qui ont pour fonction entre autres de relier le général et le particulier, le global et le sectoral, et permettent, le cas échéant, de transformer l'un en l'autre. La pratique sociale devient elle-même d'ailleurs, sous une forme souvent implicite ou inconsciente - la contradiction n'est qu'apparente -, sa propre représentation mentale. Les phénomènes sociaux deviennent ainsi porteurs de symbolismes dont le rôle actif revient souvent à « brouiller » la perception exacte des causes et des conséquences de ces phénomènes. Ces représentations mentales, ces symbolismes forment eux aussi des feedbacks positifs et négatifs dont les connexions et les déconnexions sont parmi les plus mystérieuses qui soient et, peut-être, plus variables et mobiles que d'autres. Des mouvements comme ceux de mai-juin 1968, ou comme le soutien de l'opinion publique à Une grève de mineurs ne seraient pleinement analysables, et, a fortiori, prévisibles, que si l'on disposait d'une théorie valable de ces connexions et déconnexions, et de leurs « lois » d'évolution. La perception intuitive de ces « lois » représente l'essentiel de ce que l'on appelle le génie ou le talent du politique et de l'homme d'Etat (34).

Kenneth E. Boulding écrit (« Political Implications of General Systems Research », *General Systems Yearbook*, vol. VI, 1961, p. 2-3) :

« L'étude des systèmes sociaux présente une difficulté majeure : il s'agit, en effet, de systèmes symboliques par essence ou de ce que j'ai appelé ailleurs, systèmes eiconiques (« eiconic »). Par ce terme je veux dire que ce sont des systèmes où les « images » - les structures cognitives des hommes - occupent une place fondamentale. Les images sont des systèmes d'une complexité et d'une délicatesse extrêmes, tout particulièrement au niveau des symboles. Les relations et les nuances subtiles de la poésie et de la musique, les symboles du patriotisme et de la religion avec leur puissante charge émotionnelle, les symboles sommaires qui condensent en

un simple stéréotype ou indice (souvent au grave détriment de la précision), une masse énorme d'informations qui autrement demeurerait indigeste, tout cela fait partie d'un système susceptible de connaître de soudaines ruptures de continuité et des perturbations apparemment chaotiques, qui, pourtant, ne sont pas le fait du hasard ! Il existe un système, peut-être devrait-on plutôt dire des systèmes d'esthétique, de morale, de fidélité et d'engagement et bien que nous les voyons encore obscurément, comme reflétés dans un miroir, nous avons quelque espoir qu'un jour ils deviendront merveilleusement et mathématiquement explicites. Pour le moment, toutefois nous n'en sommes guère qu'au début fort mal dégrossi de la mathématique de systèmes symboliques, peut-être parce que la mathématique traditionnelle est un langage singulièrement pauvre en verbes (il ne connaît guère qu'un petit nombre de formes du verbe *être* !)

Boulding ajoute que le caractère fondamentalement symbolique des systèmes sociaux n'ôte pas toute validité aux systèmes ou modèles « mécaniques » de la vie sociale, qui la présentent comme un ensemble de relations fonctionnelles entre variables « désymbolisées ». Comme nous le verrons plus loin à propos des niveaux systémiques, tout système d'ordre supérieur « inclut » en quelque sorte les systèmes d'ordre inférieur : ces derniers peuvent être une abstraction légitime de *certain*s des aspects du système supérieur.

Cependant, il est manifeste que plus on progressera dans la « science des images », plus la connaissance et le contrôle de la vie sociale pourront s'améliorer. Boulding tente sur ce point un intéressant parallèle entre la structure de la connaissance et la structure du pouvoir politique. Pendant longtemps, et aujourd'hui encore de façon prédominante, la décision politique a reposé et repose sur ce que Boulding appelle un mode de « connaissance systémique » de 1^{er} degré, mode empirique reposant sur l'observation répétée de connexions dans un domaine donné : c'est ce type de connaissance qui nous permet de conduire une voiture, de manier couteau et fourchette, de faire fonctionner une machine, etc.. A ce niveau de connaissance, on peut avec succès manipuler des systèmes complexes, sans les comprendre. De la même façon, on peut conduire un pays sans aucune connaissance explicite de son système social. En particulier, la vie politique reste dominée par des « images » souvent très rudimentaires et, ajoute Boulding, extrêmement résistantes aux perturbations externes. En termes plus simples, nous dirions que les « images » politiques peuvent survivre à quantité de contre-épreu-

ves. Il faut presque un choc clinique (le « spoutnik » aux Etats-Unis) pour changer une image politique.

D'après Boulding nous sommes peut-être entrés dans une période où les modes de connaissance de degré supérieur (il y en a cinq en tout pour lui) jouent un rôle croissant, non seulement dans la vie scientifique, mais aussi dans la vie sociale et politique. Boulding se demande - compte tenu de la coïncidence qu'il croit observer dans l'histoire entre la détention du pouvoir politique et la rétention d'un certain savoir spécialisé « rare » -, si cette « scientification » de la vie sociale et politique n'est pas en train de peser sur le déterminisme historique. Il écrit (op. cité p. 5) :

« A mesure que nous approchons d'une connaissance plus « juste » des systèmes sociaux - par quoi j'entends simplement des images de systèmes sociaux toujours plus dépouillées de surprises -, la réussite des systèmes sociaux réels dans les séries écologiques de l'histoire humaine dépendra toujours plus du degré d'emprise qu'exercent sur eux les décisions fondées sur ces images plus « raffinées » et sur les systèmes complexes de collecte de l'information et d'analyse qui les sous-tendent. Tant que toutes les décisions politiques étaient prises en vertu de la seule « sagesse populaire », on était en droit de penser que l'essor et le déclin des systèmes étaient surtout dus au hasard ; un système (c'est-à-dire une nation, un empire ou une église) qui avait une succession de « bons » dirigeants prenant de « bonnes » décisions, en grande partie par hasard, connaissait la prospérité tandis que le système doté d'une série de « mauvais » chefs adoptant de « mauvaises » décisions allait déclinant voire même disparaissait... Dans un système de ce type, cependant, il n'y aurait pas place pour un agent durable de sélection et l'on pourrait fort bien expliquer l'épanouissement comme la chute d'un empire par les beaux principes du hasard... le passage progressif d'une image « populaire » à une image scientifique marque un changement dans le système général de l'histoire humaine et imprime de façon continue au cours des événements une orientation plus favorable aux sociétés dont la vie se fonde sur des modes de connaissance plus exacts ».

Il serait évidemment simpliste - mais telle n'est probablement pas la pensée de Boulding -, de soutenir que le sort des empires a été jusque là uniquement décidé par le hasard des bons ou des mauvais maîtres, et qu'il le sera à l'avenir par le bon usage de la science sociale et des scientifiques (Boulding souligne d'ailleurs lui-même que la science ne peut-être qu'une sous-culture, pas une culture). Bien

d'autres facteurs ont joué et joueront un rôle décisif dans l'évolution des sociétés. Mais l'analyse de Boulding - outre qu'elle met au jour un élément dont on peut penser qu'il joue un certain rôle sans pour autant le surestimer -, présente à nos yeux l'avantage de nous faire comprendre l'étroite solidarité qui existe entre l'évolution du noyau scientifique des sciences sociales, et la pratique politique. Tant que les sciences sociales resteront largement à un stade pré-scientifique, il est inévitable que les « images » qui gouverneront la politique et les hommes politiques conserveront leur actuel statut « irrationnel ». Tant que ces images elles-mêmes ne se « rationaliseront » pas, les déterminismes socio-politiques continueront à apparaître pour une large part comme des mystères à l'observateur, et les sciences sociales ne pourront progresser. Il y a là réunis tous les éléments d'un cercle vicieux. Mais si, pour des raisons qui devraient elles-mêmes pouvoir faire l'objet d'une étude scientifique, notre époque et celle qui suivra connaissent vraiment ce début de conjonction entre science et pouvoir auquel Boulding fait allusion, alors on comprend comment le cercle vicieux peut être brisé, et un processus en spirale amorcé : tout progrès dans le caractère scientifique des « images » politiques motrices se répercutera sur les sciences sociales, en ce double sens qu'il représentera pour elle l'équivalent d'une expérimentation, et qu'il se traduira par un « assagissement » des déterminismes socio-politiques, la part de « l'irrationnel » et de « l'inattendu » diminuant. Inversement, les sciences sociales ayant intégré cette expérimentation, pourront aider à une nouvelle phase de « rationalisation » des images. Le cercle vicieux est alors transformé en processus auto-cumulatif. Bien entendu, nous ne « prédisons » pas que c'est réellement ce qui va se produire. C'est une preuve supplémentaire de l'actuelle carence des sciences sociales que de ne permettre aucune prévision sensée sur ce point. Mais nos observations nous mènent à la conclusion que l'indéterminisme apparent de la vie sociale n'est pas lié au caractère fortement symbolique de cette vie, mais au cadre historique et social dans lequel ce symbolisme a joué jusqu'à maintenant.

Nous ne pouvons pas être sûr à l'avance que cette théorie toute entière à élaborer, de la dynamique structurale des interdépendances, puisse un jour être assez avancée pour que la compréhension, éventuellement, l'utilisation aux fins de planification, des déterminismes sociaux, puissent atteindre le degré souhaitable. La réponse au problème dépend de la possibilité ou de l'impossibilité de découvrir des « lois » du changement social aux niveaux plus concrets que celui où se situent actuel-

lement l'analyse des systèmes et la cybernétique sociale, niveaux concrets auxquels nous faisons allusion plus haut.

6) *La dernière caractéristique importante* des interdépendances, telles qu'elles apparaissent dans nos sociétés contemporaines, est le fait qu'il s'agit dans des cas de plus en plus nombreux d'interdépendances « hors marché ». Nous voulons dire par là que l'appropriation des avantages de ces interdépendances (les avantages « externes » au sens où l'analyse économique parle d'économies externes), ou la lutte contre leurs effets négatifs, ou bien encore, de manière plus générale, la maîtrise et le contrôle social de ces interdépendances échappent, dans une mesure plus ou moins grande, aux mécanismes des prix, de la vente et de l'achat de marchandises et de services, de la capitalisation, etc.. En d'autres termes, l'apparition ou la disparition des interdépendances, les formes qu'elles revêtent, leur degré d'intensité, leurs conséquences positives ou négatives, dépendent pour une part grandissante de la *décision collective* et des représentations collectives qui l'accompagnent. Nous assistons à une sorte de socialisation multidirectionnelle de la vie quotidienne des individus et des nations. Parmi les conséquences importantes de cette socialisation, nous voudrions en citer trois :

— Le fait que l'interdépendance nouvelle naisse, dans de nombreux cas, « hors-marché » a pour conséquence, toutes choses égales par ailleurs, de déplacer la décision des microcosmes vers les macrocosmes. De l'individu, la décision passe à une collectivité qui peut être d'ailleurs très petite le cas échéant. Mais cette collectivité a des relations d'échanges, de subordination..., avec une collectivité plus grande, de rang supérieur. Il peut se produire une sorte d'évocation devant la collectivité de rang supérieur des décisions de la collectivité de rang inférieur. Et ainsi de suite jusque, éventuellement, à l'arbitrage étatique ou international. Il se crée une sorte d'appel d'air à travers les niveaux de la société qui « aspire » les décisions vers le sommet. Il se peut que, dans des conditions déterminées, nous puissions saisir sur le vif comment naît et grandit un feedback positif, ici le mouvement d'auto-croissance de la socialisation : l'input est une décision collective de rang déterminé et l'output une décision collective de rang supérieur. Le feedback positif apparaît à partir du moment où cet output de rang supérieur revient comme input à l'entrée. Si l'on observe l'apparition d'un feedback de ce type, on se donne un levier méthodologique pour pousser l'analyse plus loin. L'aspiration vers le sommet dont nous parlions par exemple, n'est

pas nécessairement en soi une opération de destruction de toute indépendance ou liberté individuelle. Elle ne l'est que si, entre autres, les conditions de démocratie collective ne sont pas remplies. L'armature institutionnelle peut s'adapter ou ne pas s'adapter aux exigences nouvelles de prise en compte des interdépendances. A partir du feedback originel, l'observation de modifications ou de l'absence de modifications dans le comportement des individus et des organismes sociaux prend toute sa signification.

— En tout état de cause, l'apparition d'interdépendances « hors-marché » (ou plus exactement le renforcement considérable de leur rôle), et le phénomène d'aspiration vers le sommet qui en découle, rendent plus nécessaire encore l'approche intégrative pour des raisons évidentes.

— Dans la mesure où le rôle du marché diminue et où celui de la décision collective augmente, il en résulte que les formes économiques de l'interdépendance (y compris de l'interdépendance économique) diminuent d'importance au profit des formes politiques, sociologiques, psychologiques. La socialisation de l'interdépendance est en même temps sa politisation et son « idéologisation ». Nous verrons un peu plus loin que cette force intégrative de la socialisation et de la politisation de la décision est en même temps, dans certaines circonstances, une force désintégrative de la société.

II - LA « SOCIÉTÉ DE MASSE »

La deuxième forme du processus d'intégration ne nous retiendra pas longtemps, car il s'agit de faits beaucoup plus évidents, immédiatement perceptibles. Il s'agit du rapprochement, de l'entassement, des individus et des groupes sociaux, du rétrécissement de l'espace géographique, de l'urbanisation accélérée, et de cette sorte de rétrécissement de l'espace social que l'on résume quelquefois sous le vocable peut-être scientifiquement peu significatif, mais évocateur de « société de masse ». Bien entendu, ce rapprochement et ce rétrécissement, cette « densification » de la vie quotidienne, ne signifient pas nécessairement que les différences ou les antagonismes entre les individus ou les groupes sociaux s'atténuent ou disparaissent : il se peut, au contraire, qu'ils soient ressentis avec plus d'intensité et que, là encore, le processus d'intégration soit aussi processus de désintégration. Quoi qu'il en soit du contenu scientifique de cette version de

« l'enfer, c'est les autres », il est certain que le processus d'intégration, sous cette seconde forme, augmente la sensibilisation de chaque individu ou partie du corps social à tout acte d'un autre individu ou d'une autre partie. En d'autres termes, le rôle de caisse de résonance du milieu social s'accroît. Les nouvelles vont plus vite et deviennent plus significatives.

Nous en avons terminé avec ce que nous voulions dire du processus d'intégration, sous sa double forme. Nous voudrions seulement, en dernier lieu, évoquer quelques-unes des conséquences que nous paraît avoir ce processus sur les formes et le contenu des pratiques sociales. Nous sommes parvenus à la conclusion que, dans les sociétés actuelles beaucoup plus que dans les sociétés d'autrefois, tout retentit sur tout. Naturellement, prise au pied de la lettre, une telle formule ne nous permet guère que des manifestations d'humour marxiste (« tout est dans tout, et réciproquement ») ou anglo-saxon (35). Mais elle permet néanmoins deux remarques d'un caractère scientifique plus évident :

1) Le caractère intégrateur des sociétés contemporaines pose sous de nouvelles formes, et cette fois à l'échelle de tous les types d'activité sociale, le problème qui a longtemps agité et agite encore les économistes, du choix entre une croissance non balancée et balancée, équilibrée ou déséquilibrée, etc.. D'une façon générale, nous dirons que ce caractère intégrateur constitue le soubassement social le plus important de la tendance des planifications actuelles à devenir multidirectionnelles, c'est-à-dire à déborder leur terrain économique d'origine pour aborder des terrains nouveaux et toujours plus nombreux : recherche, éducation, urbanisme, ressources naturelles, loisirs, culture...

2) Comme, malgré tout, la décision et la planification collectives ne peuvent aborder tous les problèmes à la fois (par ignorance, en partie, mais surtout faute de ressources suffisantes), le problème de la sélection des actions et des domaines subsiste. Nous faisons alors une observation curieuse : comme l'acupuncteur chinois, le planificateur, pour guérir une partie du corps social, doit en « piquer » une autre partie ; une réforme juridique ou politique est censée donner une solution à un problème économique (et la donne quelquefois), une réforme régionale « répond » à un malaise politique et social, etc.. Il se produit une sorte de « dérive » des problèmes et des solutions, que Frantz Fanon a admirablement décrite à propos des relations entre colonisés et colonisateurs, et dont Althusser a tenté une explication philosophique intéressante (36). Bien entendu, cette dérive est aussi vieille que le

monde : bien des guerres, bien des campagnes raciales, bien des offensives « idéologiques » en témoignent à l'excès. Mais, il semble qu'aujourd'hui les sociétés contemporaines font preuve en la matière d'une ingéniosité et d'une capacité d'invention extraordinaires (dont la similitude avec l'art publicitaire est d'ailleurs frappante et peut-être non entièrement fortuite). Les exemples contemporains paraissent souvent relever d'une sorte de « folklore » socio-politique : détournements d'avion, enlèvement d'ambassadeurs ou de coureurs automobiles, dénonciations de « complots de l'étranger », insertion du sport (ou de la recherche scientifique) dans une politique de « prestige » national, projections dans le cosmos de rêves terre-à-terre, etc.. Ce qui *paraît* caractériser au premier abord tous ces exemples, c'est l'absence honnêtement décelable de tout lien logique entre l'acte et ses objectifs ou ses conséquences, la présence d'une sorte de politique de l'absurde de la part de gens avisés. Nous aurions tendance à penser que plus les choses paraissent absurdes, plus il vaudrait la peine d'y regarder de près. Il y a certes, dans ces exemples, une part de folklore véritable ou, si l'on veut, l'exer-

cice par les hommes et leurs dirigeants de la plénitude de leur droit à l'irrationnel et à l'arbitraire. Mais pour une part aussi, il se peut que le lien logique existe et que nous ne l'apercevions pas, simplement parce qu'il y a trop de tâches blanches sur notre « carte » des interdépendances. En tous cas, une chose est certaine, c'est que si les actes de dérivation se multiplient dans la vie quotidienne et même au niveau des politiques gouvernementales, ils sont encore extrêmement rares dans la planification rationnelle de l'économie et de la société. En d'autres termes, nous ne disposons encore ni d'une « théorie » de la dérive ni, a fortiori, d'une technique sûre d'application. Nous en sommes au stade de l'intuition et du coup par coup. Il en résulte, entre autres conséquences, que les potentialités positives de la « dérive » sont probablement très sous-estimées et très sous-exploitées. Il nous paraît, là encore, que l'approche intégrative, qu'elle soit appliquée à un secteur ou à la société globale, est l'un des moyens intéressants de faire progresser la maîtrise des processus sociaux, qu'il s'agisse de planification multidirectionnelle ou de « dérives » ponctuelles.

Section 2

le processus de désintégration

Nous grouperons les forces centrifuges qui poussent à la désintégration sous trois rubriques principales.

I - LE PLURALISME ADMINISTRATIF ET POLITIQUE

L'expression est de William A. Robson (37). C'est l'un des thèmes prioritaires de prospective sociale retenus par le P^r L Nizard dans une note interne du groupe universitaire de prospective de Grenoble. Le P^r Nizard écrit (38) :

« Une attention particulière nous paraît devoir être accordée à l'évolution de l'Etat comme structure différenciée et complexe dont les relations avec les différents éléments de la société globale se particularisent et se multiplient. Cette évolution met en cause (dans quelles limites ?) l'unité d'un appareil d'Etat dans les segments intériorisant certaines des contradictions entre classes et couches sociales (lesquelles ?) ».

L'Etat traditionnel paraît, jusqu'à un certain point, se diluer et remettre toute une part de ses responsabilités et de ses activités à des organismes d'un type nouveau, intermédiaires entre le secteur public et le secteur privé, peuplés de personnels à dominante d'expertise et de technicité, qui ne se confondent ni avec les fonctionnaires, ni avec les hommes politiques de l'Etat traditionnel. Une *économie* mixte est suivie plus ou moins rapidement de l'apparition d'une *politique* mixte. Ces organismes exercent de façon évidente, mais non officielle, des fonctions politiques. Leur action de fait déborde leurs responsabilités réglementaires. Il en résulte un affaiblissement de l'exercice de la responsabilité politique par le gouvernement central, et une sorte de passage à l'anonymat des responsables. Cette « décentralisation » de fait et non toujours de droit du pouvoir politique - qui va de pair avec la difficulté croissante pour les contrôles démocratiques traditionnels de mordre sur la réalité sociale -, peut s'accompagner paradoxalement d'une centralisation extrême des décisions mineures, le gouvernement central apparaissant comme une sorte de pouvoir d'appel : ce n'est plus l'importance des problèmes

à trancher qui justifie son intervention, mais l'irresponsabilité et l'anonymat d'organismes dont l'action n'est plus susceptible d'être contrôlée et harmonisée.

Ces organismes sont l'occasion de l'apparition de particularismes d'un type nouveau dans les sociétés contemporaines. Ils ont parfois une autonomie de fait certaine par rapport à leurs organismes de tutelle. Ce sont souvent des organismes de grande taille, disposant de ressources économiques et financières puissantes, et dont par conséquent l'action particulariste s'exerce à plein sur la société. Ils ont les moyens d'avoir une politique se répercutant sur l'ensemble du corps social, sans pour autant que la variété et la généralité des retombées de leur politique ne portent atteinte à leur particularisme. Celui-ci est souvent d'origine technologique ou économique : l'organisme se donne des « missions » à la fois limitées si on examine leur rôle par rapport à l'exercice d'ensemble de la rationalité sociale, et générales quant à leur impact social (rappelons ce que nous avons écrit plus haut sur la différence entre la variété de l'organisme et la variété de son action). Les personnels d'encadrement de ces organismes ont une formation technique et parfois un biais idéologique qui les rendent en partie réticents à admettre, ou même parfois à prendre conscience, que l'univers continue au-delà des limites de leur organisme, qu'il existe d'autres rationalités, d'autres techniques, d'autres aspirations que les leurs. Ces « techno-structures » sont le milieu idéal d'épanouissement de la technocratie et de la bureaucratie sous ses formes à la fois les plus dangereuses et les plus naïves, parce que la technicité trouve en elle-même les raisons de ne plus douter de ses propres limites (elle tire de son incontestable utilité professionnelle la preuve de sa validité universelle), et parce que « l'efficacité » devient la valeur suprême de ces organismes et de leurs personnels. Une pathologie sociale de ces organismes montrerait utilement comment des univers naissent de la règle à calcul, de la programmation linéaire, ou du gadget organisationnel à la mode.

Nous ne résistons pas au plaisir de citer ces lignes d'H. Lefebvre (39) : « Sans le concept de «totalité»,

comment même concevoir une des lois principales du développement social et humain ? Voici cette loi. Chaque activité humaine, ayant pris forme définie dans la pratique sociale, veut l'universel. Elle prétend à l'universalité. Elle se veut totale. Elle tend effectivement vers la totalité. Elle se confronte donc avec les autres. Elle cherche, en devenant totalisatrice, à se les subordonner. Elle invente tactique et stratégie... au cours de cette lutte acharnée, chaque activité atteint ainsi une totalisation dont elle est le noyau générateur et l'élément efficace. C'est justement ainsi qu'elle se montre partielle. Les limites se manifestent. Le moment de la totalisation se révèle aussi celui de l'échec. La structure contient en soi le germe de sa négation : la déstructuration qui commence ». Les activités dont parle Lefebvre sont, par exemple, la religion, la philosophie, la science, l'art, la culture, l'activité étatique. Dans leur mouvement totalisateur, l'art et la culture produisent par exemple l'esthétisme et le culturalisme, la science produit le scientisme et le technocratisme, etc.. Lefebvre souligne le lien étroit entre ces « totalités fragmentaires » comme il les appelle et le développement de toutes les formes de l'aliénation. Nous verrons plus loin que « l'impérialisme » sectoriel est en général indissociable de la sous-rationalité.

En outre, la nature des missions des organismes étatiques les met souvent en contact, de façon beaucoup plus étroite que ne le faisait l'administration traditionnelle, avec des fractions du corps social, défendant des intérêts dont le caractère privé et particulier est incontestable. Mais les nuances qui séparent la satisfaction d'intérêts privés de la recherche de la technicité et de l'efficacité deviennent parfois si ténues - d'autant plus que les personnels des organismes privés et publics viennent souvent des mêmes écoles, permutent, et forment des « clans » sociologiques homogènes -, que, par **capillarité** ou osmose, les intérêts et les idéologies se rapprochent jusqu'à frôler la fusion complète. Des alliances tactiques et stratégiques se nouent, et chaque partenaire s'appuie sur l'autre pour faire triompher « leur » particularisme à allure d'universalisme. En outre, comme il n'existe évidemment pas de muraille de Chine entre ces organismes d'un type nouveau et l'administration traditionnelle - en particulier les ministères dits « techniques » -, c'est l'appareil d'Etat tout entier qui se laisse pénétrer de particularismes dont la progression est largement facilitée par le halo de modernité, de technicité et d'efficacité, dont ils s'entourent. Les formes grossières de la corruption ne jouent, semble-t-il, qu'un rôle très limité dans les Etats modernes. Dans le passé, elles n'ont pu empêcher

le renforcement d'Etats centralisés. Par contre, les formes subtiles de l'idéologie technocratique et du mythe de l'efficacité conduisent à une privatisation et une atomisation sans précédent des Etats contemporains, pour une fraction non négligeable de leurs activités.

Il en résulte pour ces Etats des difficultés réelles pour assurer le guidage et le contrôle de la société, à l'échelon central. Il serait intéressant, par exemple, d'examiner rétrospectivement l'évolution institutionnelle de la planification économique dans un certain nombre de pays occidentaux, à la lumière des remarques qui précèdent. On assiste à une sorte de convergence dans la planification de ces pays, en dépit de points de départ très différents. Des pays qui répudiaient officiellement - et répudient encore - toute planification économique, la développent en fait par l'intermédiaire de puissants organismes s'occupant de production, de recherche, de finances, de crédit. Quant au mouvement de « déplanification » qui atteint d'autres pays qui, au départ, s'étaient dotés d'une planification officielle, il s'agit moins d'un retour au « libéralisme » ou à la pleine « économie de marché », que d'un glissement du pouvoir de planification - pour autant qu'il existe -, vers le même type de « corps intermédiaires » que dans les pays à économie « non planifiée ». L'évolution va moins de la planification à la déplanification, que vers une sorte d'éclatement du pouvoir de planification, une juxtaposition de planifications sectorielles. En d'autres termes, la déplanification ne peut pas être conçue comme un phénomène global, puisqu'au contraire la planification s'intensifie ou s'instaure dans tel ou tel secteur particulier, mais comme la disparition ou l'affaiblissement de la coordination centrale des plans particuliers, au moment même d'ailleurs où cette coordination devient une nécessité sociale, précisément en raison du renforcement des planifications particulières tiraillant la société dans des directions opposées. En définitive, il semble qu'à l'heure actuelle l'existence ou non d'un appareil officiel de planification à l'échelon central ne puisse guère freiner ou accélérer le jeu des forces centrifuges créées par les planifications sectorielles. Cet éclatement de la planification en de multiples directions se trouve encore renforcé par le fait que la planification tend à devenir multi-fonctionnelle, c'est-à-dire à aller bien au-delà de son terrain économique d'origine.

Bien évidemment, les conflits, les concurrences, l'absence de coordination qui s'expriment à travers le pluralisme administratif et politique, naissent pour une part de ce pluralisme lui-même. Les organismes sociaux, une fois nés, se battent pour assurer leur

survie et leur développement. Mais ils expriment aussi, et plus fondamentalement peut-être, les conflits et les contradictions qui déchirent le corps social lui-même. Certes, on ne retrouve pas nécessairement, dans les rivalités inter-organismes, les conflits sociaux, politiques, idéologiques, etc.. tels qu'ils apparaissent directement à l'observation du corps social. Du fait même que ces conflits sont assumés par des organismes qui ont leur propre rationalité, leurs missions particulières, ils se présentent souvent à l'observateur sous une apparence déformée et presque comme des conflits « sui generis ». Mais les éléments des conflits sociétaux s'y retrouvent sous des vêtements d'emprunt, et dans des combinaisons différentes. On y retrouve trois éléments caractéristiques des conflits sociétaux :

- les luttes de classes et de groupes sociaux et leurs prolongements politiques et idéologiques ;
- les conflits de choix et de pondération entre objectifs sociétaux ;
- les conflits d'objectifs qui naissent de l'existence simultanée de plusieurs horizons temporels, en particulier le conflit entre le court terme et le long terme, la conjoncture et la structure. Chacun des organismes intériorise d'ailleurs pour une part ces conflits, ce qui rend encore plus complexe l'interprétation conflictuelle du pluralisme administratif et politique.

Il apparaît donc d'ores et déjà que l'intégration et la désintégration ne sont pas deux processus distincts, mais s'expliquent l'un par l'autre, et naissent toutes deux sur la base de l'hétérogénéité conflictuelle du corps social.

II - LE FUSIONNEMENT DES OPPOSITIONS

La collectivisation, la politisation et « l'idéologisation » de la décision que nous avons examinées plus haut peuvent jouer un rôle désintégrateur lorsque le pouvoir politique est contesté de manière importante par des fractions de la population, et lorsque cette politisation permet alors de *fusionner* des oppositions. C'est, par exemple, un phénomène éminemment moderne que la désobéissance civique à des mesures de réglementation du trafic routier apparaisse immédiatement comme un phénomène politique, se transmute bientôt en un mouvement de revendications sur les salaires et les

conditions de travail des routiers, et se transmette bientôt à d'autres groupes « marginaux » de la population, comme les petits commerçants et les étudiants. Des phénomènes qui seraient restés autrefois cloisonnés, s'interconnectent aujourd'hui presque instantanément. Plus exactement, de telles fusions, de telles interconnexions existaient autrefois, mais, semble-t-il, dans les périodes grosses de révolutions, et souvent dans les seules journées et les seules heures de la révolution. Aujourd'hui, nous connaissons des sortes de révolutions larvées, où les fusions de certaines oppositions créent les apparences de la situation révolutionnaire, mais ne créent pas de situation révolutionnaire véritable parce que ces fusions d'oppositions sont des mélanges chimiques instables. Les sociétés retrouvent une stabilité momentanée en dissolvant ces mélanges. Mais ils se reconstituent sans cesse. Peut-être ceux qui affirment que les temps des révolutions violentes dans les pays développés sont passés, sont-ils trop sensibles au fait *contingent* du caractère instable des fusions d'oppositions, et insuffisamment sensibles au renouvellement incessant de ces fusions qui traduisent une sensibilisation accrue de *toute* la société à un ébranlement subi en un de ses points, et une multiplication des risques (ou des chances) de contagion.

III - LA SOUS-RATIONALITE

A - LES RATIONALITES LOCALES

Le facteur désintégratif le plus important est probablement le fait que des fonctions d'intérêt général sont aujourd'hui assumées par des corps particuliers qui ont chacun une logique et une rationalité spécifiques. Ces logiques et ces rationalités sont différentes les unes des autres, parfois conflictuelles, et différentes de la logique et de la rationalité sociales ou en opposition avec elle. Ces corps particuliers qui, rappelons-le, sont de grande taille, et disposent de moyens importants, ont inévitablement tendance à étendre leur action bien au-delà de leur domaine spécifique, parce que, du fait de la multiplication des interdépendances, l'action sur l'environnement devient nécessaire à l'accomplissement de leurs missions spécifiques. Tout se passe comme si chacun de ces corps particuliers devait, en puissance, assumer toute la décision collective et se comporter comme l'organe de guidage et de contrôle de toute la société. Comme ces organismes sont multiples, les risques de rupture

engendrés par cette cascade « d'usurpations » sectorielles de pouvoir, accompagnées chacune d'une dangereuse sous-optimisation ou sous-rationalité sont évidentes.

Oison nous offre des remarques intéressantes sur ce processus de sous-optimisation. Il se peut, dit-il, que la vieille métaphore comparant la société à un organisme biologique, soit en train de se charger de sens. Supposons que la société confie à plusieurs organismes le soin de lutter les uns contre la toxicomanie, les autres contre l'alcoolisme, le suicide, les maladies mentales, la prostitution, le crime, le jeu, voire certaines pathologies religieuses ou politiques. Si on considère chacun de ces problèmes « en soi », si on lutte contre un fléau à la fois, qu'arrivera-t-il ? Peut-être observera-t-on par exemple que la diminution de l'alcoolisme est compensée par l'augmentation du nombre de suicides. Pourquoi ? Parce que l'alcool, le suicide, et les autres maux sociaux, ne sont pas des phénomènes séparés, mais autant d'expressions différentes d'un même malaise social diffus, dont le seul traitement possible est un traitement *global*. Si Oison a raison, et il semble bien qu'il exprime correctement une réalité sociale, ses observations mettent en cause le bien-fondé d'actions sectoriales, qui, du fait qu'elles sont menées séparément ou par des organismes différents, deviennent des objectifs en soi. L'analyse d'Oison rejoint la critique par Ozbekhan de la causalité classique et de son maigre produit, « l'engineering social ». Du fait des interdépendances sociétales, les actions « résonnent » jusqu'aux frontières du système. Il faut substituer à l'approche traditionnelle cherchant à établir des relations « one-to-one » entre les actes et leurs résultats, une approche « à l'échelle du système entier » s'habituant à considérer tous les systèmes naturels et sociaux comme des parties d'une seule réalité écologique globale.

Le risque de désintégration est, en définitive, lié à la double contradiction qui caractérise une action sectorielle :

1) La contradiction entre le fait qu'un organisme puissant tend à donner un caractère universel à son action, sans être à même, parallèlement, de renoncer à sa rationalité spécifique. En d'autres termes, les problèmes d'optimisation se traitent dans un contexte de sous-optimisation. Ozbekhan remarque avec beaucoup de justesse que des secteurs peuvent *dominer* des systèmes globaux mais qu'ils ne peuvent pas *devenir* ces systèmes. Jantsch a élaboré à ce sujet une analyse pertinente de la différence de comportement entre ce qu'il appelle les

institutions pragmatiques - qui se fixent un but et s'y tiennent -, et les institutions adaptatives. Les institutions adaptatives sont rares à l'heure actuelle. Les institutions pragmatiques - les plus nombreuses et de loin - sont disruptives des sociétés modernes (40).

2) Comme le remarque Ozbekhan encore, il existe un contraste frappant entre le fait que les coûts de la technologie moderne sont d'emblée « system-wide », c'est-à-dire à l'échelle du système tout entier, tandis que les gains de la technologie sont souvent de nature sectoriale, c'est-à-dire paraissent incapables d'apporter une amélioration globale au système. En d'autres termes, tout se passe comme si la technologie était incapable de rendre au système social tout ce qu'elle lui emprunte.

Il est essentiel d'insister sur le fait que, comme nous avons déjà eu l'occasion de nous en rendre compte, ce sont, pour une large part, les mêmes phénomènes sociétaux qui expliquent à la fois l'intégration et la désintégration sociales. Outre les phénomènes de coïncidence que nous avons déjà pu observer, on cite encore le rôle joué dans la dialectique intégration-désintégration par l'accroissement de la densité humaine d'occupation du sol, par le développement prodigieux de l'urbanisation par les aspects nouveaux de la croissance et du développement économique, et surtout par le rôle social accru de la science et de la technique (par exemple, selon Robson, c'est la symbiose croissante de la science et du pouvoir politique qui pousse à la disparition de l'Etat traditionnel). Ces phénomènes expliquent l'apparition d'interdépendances nouvelles, mais, en même temps, permettent de comprendre pourquoi ces interdépendances sont souvent assumées sous une forme disruptive. Nous sommes ici, en effet, en face d'une sorte de dilemme :

— les interdépendances sont assumées à *tous* les niveaux de décision (à supposer que cela fût possible), mais le résultat d'ensemble de ces décisions ne peut être cohérent et harmonieux que si les niveaux de décision sont eux-mêmes cohérents entre eux (on retrouve le problème bien connu des économistes, et non résolu par eux, de la formule qui permettrait l'ajustement automatique des initiatives individuelles et des macro-décisions) ;

— le soin d'assumer les interdépendances est laissé au seul gouvernement central, mais cela suppose la mise en place d'un monstrueux Etat-Leviathan, tout à fait anachronique par rapport aux conditions modernes souhaitables et souhaitées de la préparation de la décision : en particulier le rôle croissant

de la science, de l'expertise, du conseil, et la participation active des acteurs sociaux à la préparation de la décision. La décision, dans l'Etat moderne, doit nécessairement revêtir des formes très décentralisées : c'est par nécessité, et non par choix délibéré ou par hasard, que les actions sectorales se multiplient. Mais cette décentralisation, si elle revêt l'aspect de la juxtaposition de multiples sous-optimisations, peut conduire à la déstabilisation et à la désintégration de la société.

Il est évident que la seule façon de sortir de ce dilemme, s'il est possible, est d'accompagner la décentralisation nécessaire d'un processus et d'un pouvoir de coordination ayant la force de faire triompher les arbitrages requis. L'existence de ce processus et de ce pouvoir n'est évidemment pas un problème de méthodologie. Elle dépend des conditions économiques, sociales, politiques d'homogénéisation de la société autour d'un projet commun. Mais, si nous nous plaçons dans l'hypothèse où ce projet commun est possible ou concevable, alors nous nous apercevons qu'il soulève un problème méthodologique : celui de l'existence ou non de techniques de préparation de la décision permettant la prise en compte *cohérente* des interdépendances principales.

B - TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉ

Jantsch, par exemple, constate que pour étudier le monde moderne caractérisé par sa multidimensionalité nous ne disposons, pour l'essentiel, que de méthodes relativement indépendantes les unes des autres, et unidimensionnelles. Il illustre cette remarque à propos du problème capital des relations entre la prévision technologique et la prospective sociale. Trop souvent, la « synthèse » entre les deux disciplines se fait sous la forme d'un rapprochement entre les résultats obtenus de manière séparée par l'une et par l'autre. Autrement dit, tout se passe comme si le problème était de fusionner des processus autonomes l'un par rapport à l'autre. Une telle méthode était à la rigueur plausible à une époque où l'autonomie de la science et de la technique par rapport au reste de la société était une hypothèse ne déformant pas trop la réalité. Aujourd'hui, où il faut de toute évidence abandonner l'hypothèse, la persistance de la méthode s'explique seulement par le fait que la prévision technologique se fait encore, pour une large part, au niveau des technologies élémentaires, c'est-à-dire là

où la technologie conserve encore une *apparence* d'autonomie.

Quant on s'élève à des niveaux plus globaux d'association de la technologie et des autres phénomènes sociaux, la nécessité conceptuelle et méthodologique de l'approche intégrative s'impose. Ithiel Pool, par exemple, souligne l'inconséquence méthodologique qu'il y a à juxtaposer une prospective sociale qui n'est que trop souvent la projection dans le futur de nos structures sociales actuelles, et une prévision technologique réellement dynamique et imaginative, mais qui demanderait, pour être plausible, la modification profonde de ces structures sociales.

En utilisant une approche un peu différente, Leontiev oppose la prévision par modèles et la prévision par trends. Il montre que la prévision par modèles repose sur une vue globaliste de prise en compte des interdépendances. La prévision par trends, au contraire, suppose des univers non reliés. De ce fait, la prévision par trends a du mal à se distinguer de l'extrapolation, c'est-à-dire d'une conception passéiste de l'avenir. On n'a jamais réussi à incorporer les choix politiques, ouverts par définition, dans l'étude des trends. Lorsqu'on cherche à libérer la méthodologie prospective des pauvretés de l'extrapolation, on tend à adopter une prévision par modèles, donc à tenir compte des interdépendances, et de là à adopter une approche intégrative. On peut, certes, construire le modèle d'un secteur, mais ce modèle doit nécessairement tenir compte des liaisons de ce secteur avec les autres.

On peut illustrer cette remarque à l'aide de la prévision technologique elle-même. Conduite comme une recherche sectorale, elle revient à un exercice d'extrapolation, ou à un exercice Delphi. Pour Edward B. Roberts, on aboutit ainsi à une impasse : la prévision technologique *exploratoire* ne peut intégrer ce que l'on a appris en matière de prévision non technologique. Par contre, les techniques de prévision technologique *normative*, qui en principe rendraient cette intégration plus facile, sont trop « sophistiquées » pour l'usage que l'on peut en faire. La prévision technologique, conduite comme une entreprise sectorale, favorise la vue simpliste selon laquelle c'est finalement la technique qui entraîne le reste de la société, et ne permet pas de s'interroger sur les contraintes et possibilités que la société elle-même pose devant la technologie. Le fait de renoncer à une causalité unilinéaire entre technologie et société entraîne donc des conséquences sur la manière de conduire la prévision technologique elle-même, qui doit être capable d'in-

tégrer la prospective sociale. Il faut, comme le remarque Jantsch, conduire simultanément et conjointement l'étude de l'innovation technique et de l'innovation sociale. Selon Jantsch toujours, cette intégration horizontale doit être complétée par une intégration verticale entre les fonctions de l'industrie (résumées par Jantsch par le terme « d'implémentation ») et celles du gouvernement (la fixation des buts). Donald A. Schon aussi souligne la nécessité d'une approche intégrative de la prévision technologique. Les tchèques O. Suie et R. Richta travaillent actuellement sur une intéressante tentative de représentation matricielle des interdépendances entre phénomènes sociaux et technologiques. Quant à l'idée de l'intégration verticale de Jantsch, on peut lui trouver un écho chez Don K. Price, qui établit une comparaison éclairante entre le processus de fusion progressive des institutions publiques et privées et le processus d'unification de la science. Le processus d'abstraction grandissante de la science (et, faudrait-il ajouter, le processus de « scientification » de la technique), non seulement fait sauter les cloisons disciplinaires, mais encore force le gouvernement et l'industrie à apporter tous deux leur soutien à la recherche fondamentale comme à ses applications, et l'élargissement de leur optique à l'un et à l'autre conduit finalement à une quasi-fusion des intérêts publics et privés. Murray L. Weidenbaum insiste, en s'opposant à Galbraith, sur le rôle particulier joué par la science et la technique dans l'apparition d'une économie et d'une politique mixtes : pour lui, la fusion de la sphère publique et de la sphère privée commence *d'abord* dans les branches à haute intensité scientifique et technique et non, comme le pense Galbraith, dans les firmes géantes en général.

Un exemple précis va nous permettre de comprendre la nécessité d'une approche intégrative de la prévision technologique. La manière dont sera menée cette prévision dépendra, par exemple, de l'opinion que l'on se fait sur la nature des instruments d'interventionnisme sociétal, en particulier sur la nature des remèdes à apporter aux maux sociaux. Il existe une école, assez bien représentée par un homme comme Weinberg, en dépit de quelques nuances ou précautions oratoires, selon laquelle les hommes ont souvent tort de s'obstiner à faire des réformes sociales ou des révolutions parce que des résultats identiques pourraient être obtenus, à moindre frais et de façon moins douloureuse, par des interventions techniques. L'intervention technique est plus simple, parce qu'elle n'oblige pas à changer le comportement des hommes (il semble que cette idée de Weinberg soit elle-même une idée simple). On retrouve sous une autre forme la

« théorie » du déterminisme technologique. Mais Weinberg note lui-même, avec honnêteté, que les solutions techniques sont souvent de fausses solutions, parce qu'elles règlent un problème social au prix de l'apparition d'un autre problème social. Mais comme rien n'interdit de penser que cet autre problème social aura lui-même une solution technique, on voit qu'il existe pour Weinberg des moyens de persister dans son « optimisme technologique ».

Le contre-pied de Weinberg est pris par Horowitz. Dans une étude d'une finesse remarquable (voir bibliographie), il montre les bons et les mauvais côtés de l'approche techniciste et de l'approche sociologique. Sa critique pertinente du technicisme montre comment, par souci « d'efficacité » et de « rationalité », certains techniciens cherchent à imposer une vue consensuelle de la vie sociale, refusent les modèles de comportement où le conflit tient sa place et en définitive, écrit-il, tentent d'effacer deux mille ans de théorie politique et de sociologie. Nous retrouverons plus loin, à propos de l'analyse de systèmes, cette opposition entre une optique techniciste et une optique sociologique, ainsi que le problème du dépassement de cette opposition.

Le problème de la relation entre le technique, le social et l'humain est un problème extrêmement complexe, et nous n'aurons pas ici la prétention de l'aborder dans toutes ses dimensions. Mais quelques remarques supplémentaires sur les questions abordées par Weinberg et Horowitz (et bien d'autres), peuvent être utiles. Il est difficilement niable que les solutions de type technologique apparaissent souvent comme les substituts, et parfois de mauvais substituts - des ersatz -, de réformes sociales. Cependant l'analyse de Weinberg conduit à poser une question que, curieusement, Weinberg lui-même ne se pose pas, bien qu'elle soit susceptible de renforcer sa thèse : il se peut que, dans certaines circonstances, les réformes sociales soient elles-mêmes des substituts ou des ersatz de solutions technologiques. Choisir entre une solution sociale ou une solution technologique nous paraît en chaque cas affaire de circonstances et de « doigté ». Une réponse générale affirmant que c'est toujours le social ou toujours le technique qu'il faut choisir nous paraît sans grande portée. Au surplus c'est une réponse qui n'a pas grand sens car, jusqu'à un certain point, la distinction entre l'évolution technologique et révolution sociale est une convention commode qui devient une fiction si elle est hypostasiée : nous avons affaire à un processus unique dont l'un des aspects est technologique et un autre aspect, social. Si Weinberg ne se pose pas la ques-

tion c'est peut-être parce que, une fois posée, il devient impossible de lui donner une réponse simple allant en toutes circonstances dans le sens de la thèse « techniciste ». J. Baudrillard, auquel nous sommes redevables d'une analyse en profondeur des relations entre phénomènes technique, social et humain écrit (41) :

« La société technicienne vit sur un mythe tenace : celui de l'avancement ininterrompu des techniques et du « retard » moral des hommes sur ces techniques. Les deux aspects sont solidaires : la « stagnation » morale transfigure l'avancement technique et fait de lui, seule valeur sûre, l'instance définitive de notre société. Du même coup se trouve disculpé l'ordre de production. Sous couvert d'une contradiction morale, on esquive la contradiction réelle, qui est que précisément le système de production actuel s'oppose, en même temps qu'il y travaille, à un avancement technologique réel (et par là à une restructuration des relations sociales). Le mythe d'une convergence idéale de la technique, de la production et de la consommation masque toutes les contre-finalités politiques et économiques... Techniques et objets souffrent les mêmes servitudes que les hommes. Le processus de structuration concrète, donc de progrès objectif des techniques, souffre les mêmes blocages, les mêmes déviations et les mêmes régressions que le processus de socialisation concrète des relations humaines, donc de progrès objectif de la société ».

En prolongement de l'analyse de Baudrillard, on peut comprendre comment les idéologies technicistes sont, en définitive, le symétrique, sur le plan de la théorie sociale, de ce que sont les théories et les techniques de la promotion des ventes, de la publicité, de la recherche de motivations. C'est dans la pratique sociale de la production et de la consommation qu'il faut chercher l'humble origine de ce noble produit, l'engineering social (42). Pour mieux comprendre la filiation, il est nécessaire d'emprunter à Baudrillard sa distinction entre la technologie abstraite et concrète. Il illustre la différence à l'aide de l'exemple suivant : au début de l'évolution technique, les culasses du moteur thermique à combustion interne se hérissent d'ailettes de refroidissement qui n'exercent qu'une fonction, le refroidissement, et qui sont, pour ainsi dire, apportées au moteur « de l'extérieur ». La forme du moteur est « abstraite » ce qui signifie aussi archaïque, en ce sens que chaque organe fonctionnel se juxtapose aux autres sans former avec eux un tout interagissant et en constituant une sorte de système fermé. Par contre on observe que, dans les moteurs récents, les ailettes, outre leur fonction de refroidissement,

jouent le rôle mécanique de nervure. Les deux fonctions cessent d'être distinguables. Baudrillard écrit (op. cité p. 12) :

« Il s'est développé une structure unique qui n'est pas un compromis, mais une concomitance et une convergence... la structure bivalente... intègre les deux fonctions en les dépassant. Nous dirons alors que cette structure est plus concrète que la précédente... le problème technologique réel étant celui d'une convergence des fonctions dans une unité structurale et non celui d'une recherche de compromis entre les exigences en conflit. A la limite, dans cette démarche de l'abstrait au concret, l'objet technique tend à rejoindre l'état d'un système entièrement cohérent avec lui-même, entièrement unifié. »

Mais l'évolution technologique et l'évolution sociale vers le concret, c'est-à-dire vers les formes supérieures d'intégration et de simplification, n'ont rien d'un automatisme. Baudrillard développe une critique du monde des objets qu'il est très facile de transposer pour en faire une critique de nos sociétés contemporaines (puisque ces sociétés, qu'on les appelle de consommation, de masse, d'abondance..., sont précisément définies par une sorte d'alignement du système social sur le système des objets et du système des objets sur le système social, et par un processus d'aliénation de l'homme dans l'objet et de réification sociale). Baudrillard écrit (op. cité p. 14) :

« L'environnement quotidien reste, dans une très large mesure, un système « abstrait » : les multiples objets y sont en général isolés dans leur fonction, c'est l'homme qui assure, au gré de ses besoins, leur coexistence dans un contexte fonctionnel, système peu économique, peu cohérent, analogue à la structure archaïque des moteurs à essence primitifs : assortiment de fonctions partielles, parfois indifférentes ou antagonistes. La tendance actuelle n'est d'ailleurs pas du tout de résoudre cette incohérence, mais de répondre aux besoins successifs par des objets nouveaux. Ainsi se fait-il que chaque objet, additionné aux autres, subvienne à sa fonction propre, mais contreviene à l'ensemble, parfois même subvienne et contreviene en même temps à sa fonction propre. »

La transition du technologique au social se fait tout naturellement par le fait souligné par Baudrillard que, dans notre société, les objets acquièrent vocation de substituts des relations humaines : « Dans sa fonction concrète l'objet est solution à un problème pratique. Dans ses aspects inessentiels, il est solution à un conflit social ou psychologique. Telle

est bien la « philosophie » moderne de l'objet chez Ernst Dichter, prophète de la recherche de motivation (43) : elle revient à dire que n'importe quelle tension, n'importe quel conflit individuel ou collectif doit pouvoir être résolu par un objet » (op. cité, p. 177).

Baudrillard distingue trois plans ou niveaux (nous retrouverons les niveaux avec l'analyse de systèmes) : la structuration technique de l'objet, la structuration parallèle de la matière et de la nature (leur maîtrise) et la structuration de la praxis humaine individuelle et collective (économie et société). L'intérêt essentiel de l'analyse de Baudrillard est de montrer de façon convaincante qu'il existe une solidarité profonde de l'évolution à ces trois niveaux, malgré les décalages dus aux dynamiques spécifiques des trois structures. L'exemple de l'automobile choisi par Baudrillard est frappant et il a raison de souligner que la même analyse pourrait être tentée pour le cinéma et la télévision. Les phénomènes techniques, humains et sociaux forment bien un système intégré et unique. Il est illusoire et naïf de privilégier un « facteur » (la technique, par exemple) pour essayer de construire une chaîne « causale » où la technique façonnerait l'humain et le social. On n'en revient pas pour autant à une théorie creuse et tautologique de l'interaction universelle, car rien n'empêche, à l'intérieur du système, d'étudier les différences de dynamismes spécifiques. Mais l'analyse de Baudrillard montre la nécessité méthodologique de l'approche intégrative qui repose fondamentalement sur la nécessité de comprendre les formes particulières et complexes de la causalité et du déterminisme sociétaux.

C - LE BESOIN DE L'APPROCHE INTEGRATIVE

Le soviétique Bestoujev-Lada a exposé clairement les conditions d'une articulation harmonieuse entre approche sectorale et approche intégrative, en matière de prospective et de prévision (44). Il y a place, dit-il, pour une science générale des lois, moyens et méthodes de la prévision, qu'il appelle « pronostication générale ». C'est une science méthodologique, et c'est aussi une science autonome en ce sens qu'elle est spécifique et ne peut être intégrée par aucune autre discipline scientifique. Il ne faut pas confondre la pronostication générale avec la prévision qui, elle, est fonction de chaque science. Dès lors, une prévision sectorale a une double appartenance disciplinaire : la prévision économique, par exemple, relève à la fois de la science économique et de la pronostication générale. Mais

comme elles relèvent toutes partiellement de la pronostication générale, les prévisions sectorales nouent entre elles des liens, et forment des « complexes de prévisions » qui diffèrent à la fois de la pronostication générale et des prévisions sectorales. On appelle parfois un tel complexe, dit Bestoujev-Lada, futurologie, pour mieux le distinguer de la pronostication.

Si les remarques ci-dessus sont justes, nous sommes obligés de tirer la conclusion que les études et les méthodes sectorielles ne sont pas additives, non seulement faute d'un vocabulaire commun, mais pour des raisons conceptuelles profondes. L'approche intégrative correspond à un besoin sociopolitique et méthodologique que nombre de ceux qui ont travaillé sur la prospective et la modélisation sociale — Jantsch, Ozbekhan, Oison, B. Gross —, ont exprimé sous des formes différentes. Citons le propos de J. Delors (voir bibliographie), à propos des indicateurs sociaux et des modèles à long terme : « l'assortiment des indicateurs a plus d'importance que chaque indicateur pris en lui-même. Mais l'une des difficultés les plus sérieuses réside précisément dans cette nécessité d'adapter son regard à cette technique nouvelle, d'être intellectuellement en mesure de considérer un ensemble d'indicateurs dans sa signification synthétique ».

Hasan Ozbekhan a écrit sur ce problème un article (dans « Technological Forecasting » de mars 1970, voir bibliographie), que nous nous permettons de résumer et de citer longuement. Il commence par exposer la nécessité — et la difficulté sur le plan de nos capacités perceptives et cognitives — d'une approche intégrative. Il pose le problème de ce qu'il appelle « l'effectivity time », c'est-à-dire d'un délai *variable* (de trois ans à vingt ans et plus) dans lequel doit intervenir la solution d'un problème pour exercer son action bénéfique (nous reviendrons sur ce problème à propos des idées de J. Baudot). Il poursuit (op. cité p. 237) :

« En réalité, la planification n'a pas progressé au-delà de notre aptitude à fournir presque une infinité de « techniques » détachées les unes des autres. On n'a pas répondu au vrai besoin, à savoir celui d'une théorie générale » de la planification, susceptible de donner un sens au conglomérat chaotique de phénomènes qui constituent notre environnement quotidien et de fournir les principes d'organisation permettant une approche rationnelle de notre « situation ». En fait ce besoin a été négligé... Nous persistons à nous féliciter d'avoir inventé la prévision technologique, la recherche opérationnelle, les ban-

ques de données, divers systèmes de traitement de l'information, des mémoires de grande puissance, des programmes de mise à jour automatique, etc.. Tous ces succès nous masquent le fait que, malgré leur raffinement ces techniques manquent étonnamment d'efficacité lorsqu'il s'agit de résoudre les problèmes à grande échelle qui se posent à nous. Nous n'apercevons pas non plus la cause de cette lacune. Or il me semble qu'elle réside dans le fait que ces méthodes, créées sans référence à un cadre général d'idées donnant un élan, une direction et une signification aussi bien aux problèmes qu'à leur solution, demeurent autant d'exercices singulièrement inadéquats : elles se situent en dehors du domaine de la réalité complexe qui s'impose à nous ».

Nous sommes capables d'inventer une foule de techniques, poursuit-il, mais incapables de combiner ces techniques pour trouver des solutions aux problèmes humains. La raison en est, qu'aux Etats-Unis, on a réduit la philosophie à un état de trivialité et d'impuissance complètes :

« De nos jours, on étudie la philosophie afin de pouvoir l'enseigner à des étudiants qui enseigneront la philosophie à des étudiants, qui enseigneront la philosophie à des étudiants et ainsi de suite. »

Ozbekhan s'explique sur cet appel à la philosophie, a priori un peu étonnant, et ces explications nous paraissent très éclairantes. Cette carence de la philosophie est liée à notre incapacité de nous forger une vue nouvelle et valable du monde. Cette incapacité remonte selon Ozbekhan au XIX^e siècle, au moment de « l'abdication » de la philosophie devant la science, de la conversion à la méthode scientifique conçue comme un positivisme. Or l'approche positiviste est exclusivement orientée vers la formulation de systèmes de pensée qui mènent au développement de techniques déconnectées. Ozbekhan s'en prend d'abord à une hypothèse de base du positivisme qu'il intitule la « verifiability theory of meaning » qui est le fait de devoir décider si des propositions sont vraies ou fausses. Il poursuit (op. cité, p. 238) : « A partir de ces prémisses on peut aisément prétendre que la vérité comme l'erreur de propositions relatives au futur, c'est-à-dire concernant les *futura* au sens latin du terme et non les *facta* ne peuvent être démontrées et, par conséquent, qu'il ne s'agit nullement de propositions. En tant que telles, elles ne peuvent satisfaire aux critères du discours rationnel. Cependant si nous voulons chercher une réponse à nos problèmes avec quelque chance de succès, c'est précisément des *tutura* qu'il faut parler. Or nous ne le pouvons pas. Ou plutôt, nous ne pouvons le faire de façon qui

jouisse de la légitimité s'attachant au discours rationnel. Notre langage, nos modes de pensée, notre symbolisme ne nous le permettent pas, car les affirmations relatives au futur ne peuvent prendre la forme de propositions synthétiques. Elles peuvent seulement s'exprimer sous forme de jugement de valeur dont on ne saurait dire qu'il s'agit de propositions ».

Ozbekhan en vient alors à la seconde hypothèse sous-tendant le positivisme, qu'il appelle « l'émotive theory of value ». Le positivisme entend chasser les jugements de valeur de la science : « l'honorabilité de la science repose sur la neutralité en matière d'éthique » écrit-il ironiquement. Il ajoute : « Je pense depuis longtemps que théologiens et hommes de sciences sont à la recherche de quelque chose de très profond et d'essentiel. Les uns comme les autres sont en quête d'une sorte d'innocence perdue. En effet, dès l'instant où vous admettez l'existence d'un absolu nommé « vérité », comme l'admettent les hommes de science, vous devez vous présenter nus devant les faits qui incarnent cette vérité. Vous devez y accéder débarrassés de toute idée préconçue sur ce qui est bon et ce qui est mauvais. Vous devez y venir en toute innocence, exactement comme les théologiens veulent que nous approchions Dieu ».

Malheureusement, nous sommes incapables d'être « nus » devant la vérité. Nous ne sommes pas neutres sur la valeur des choses. Il nous faut admettre que la vérité n'est pas un fait individuel, mais un fait *social* qui change avec la situation, la connaissance, les vues que nous prenons du monde. Ce qu'Ozbekhan demande, c'est qu'on intègre franchement et explicitement dans la théorie de la planification, non seulement les buts à long terme que l'on vise, mais les propositions de valeurs qui sous-tendent ces buts. C'est là que la « philosophie » reprend son rôle.

Ozbekhan ajoute (op. cité p. 240) : « Il importe aussi, au premier chef, que nous réexaminions la connaissance toujours plus poussée que nous avons du comportement des systèmes cybernétiques et des systèmes organicistes à la lumière de la notion réactivée « d'intention » et que nous réinventions une téléologie débarrassée des erreurs d'une approche vitaliste ou finaliste ». Cette base une fois construite, conclut Ozbekhan, on pourra examiner si les méthodologies issues de l'anthropologie et de la théorie générale des systèmes peuvent être adaptées en une structure méthodologique pour la planification.

approche théorique et approche empirique

Le débat entre ceux qui pensent qu'il n'y a de salut pour la prospective et la modélisation sociale que dans l'analyse sectorielle, et ceux qui pensent qu'il faut compléter l'approche sectorielle par une approche intégrative, se prolonge par un débat sur les rôles relatifs de la théorie et de l'empirie, quelquefois transposé en termes de confrontation des rôles respectifs, de la recherche fondamentale, de la recherche appliquée, et de « l'engineering social », que l'on pourrait assimiler à la phase de développement de la prospective et de la modélisation sociale. Les liens entre la théorie et la pratique sociales se profilent donc à l'arrière-plan de ce débat sur recherche empirique et recherche théorique.

On croit observer qu'en général les « intégristes » ont tendance à pencher vers la théorie, et les « sectorialistes » vers l'empirie, avec toutefois des exceptions notoires qui nous font entrevoir le caractère en partie factice de ce genre de dilemmes : Oison, par exemple, un « intégriste » convaincu, défend l'idée qu'il n'est pas possible d'attendre la maturation d'une théorie sociale achevée pour commencer à élaborer une comptabilité sociale. On pourrait trouver chez les « sectorialistes » (par exemple, dans certaines écoles de planification urbaine) des exemples symétriques de chercheurs attirés par une approche théorique ou fondamentale.

Le choix entre recherche théorique et recherche empirique nous paraît être à la fois un problème réel, et pourtant aussi un problème quelquefois posé dans des termes tels qu'ils ne peuvent donner lieu qu'à des débats factices et stériles.

La recherche, comme processus d'acquisition et d'approfondissement de la connaissance, est un processus de croissance (au sens « systémique » du terme) et, comme tel, procède de manière déséquilibrée. Il arrive donc qu'à un *moment* de la recherche, ou dans un *domaine* particulier, là collecte

des faits est en avance sur la théorie ou bien, au contraire, une théorie potentiellement féconde ne trouve pas dans les faits disponibles de quoi vérifier ses éléments et assurer sa démarche. De tels déséquilibres peuvent mener à des blocages momentanés que l'on surmonte alors en effectuant un effort prioritaire soit sur la théorie, soit sur la recherche des faits. A chaque instant, et sur des problèmes déterminés, le choix entre recherche théorique et empirique est donc un problème véritable.

Par contre, nous voudrions soutenir qu'il devient un problème factice, si l'on présente ce choix comme un choix *global* et *permanent* à effectuer entre théorie et empirie, et plus factice encore si l'on assimile la théorie à une vue intégrée ou globale de la société, et l'empirie à une vue sectorielle.

Nous nous en rendons compte, si nous cherchons à répondre à la question : qu'est-ce qui est le plus important pour les progrès ultérieurs de la prospective et de la modélisation sociale, la théorie ou l'empirie ?

La réponse à une telle question paraît singulièrement ambiguë.

Une lecture superficielle d'A. Rapoport pourrait par exemple, nous incliner à croire que nous abordons une phase historique des sciences humaines et sociales où la recherche théorique devient prioritaire. Qu'on nous permette de la citer longuement (livre collectif édité par Buckley, voir bibliographie, p. XXI et XXII) :

« Lorsque la méthode analytique apparut dans les sciences physiques, la conception systémique (qui s'appuie très fortement sur les analogies tirées de la perception immédiate et les explications téléologiques) recula au second plan. Une biologie raffinée répugnait aux explications téléologiques. Les spécialistes des sciences sociales, tournés vers l'efn-

pirisme abandonnèrent la philosophie sociale pour des recherches strictement délimitées, dans la meilleure tradition de l'expérimentation où l'on fait varier une donnée pour la confronter à une autre, sans se préoccuper de savoir si la liaison que l'on dégage trouve place dans un tableau d'ensemble. La psychologie scientifique s'est détournée de son objet initial — la psyché — pour des recherches fragmentées dans un cadre fortement « stérilisé ». Cette évolution était tout à la fois inévitable et indispensable à l'avancement des sciences de l'homme, car il était nécessaire d'apprendre la *discipline* de la recherche scientifique dans ce domaine, chose fort difficile au demeurant puisque nous sommes inclus dans l'objet de ces études. Toutefois, le verre grossissant de ces méthodes d'observation nous a coûté cher : notre champ de vision s'est rétréci. La prolifération de disciplines, sous-disciplines et spécialités menaçait de découper la communauté scientifique en autant d'enclaves isolées, incapables de communiquer entre elles. La science courait le risque de se transformer en une avalanche de « découvertes » dont la somme n'ajoute rien de plus à la connaissance — sans parler même de sagesse —, qu'une pile de briques n'ajoute à une cathédrale. L'approche systémique actuelle est une réaction devant cette menace. Toutefois, il ne faudrait pas voir dans cette nouvelle approche un retour au passé. Elle se fonde sur une évolution récente allant dans le sens d'un retour à une approche globale, sans nous obliger à renoncer à la rigueur scientifique. Les analogies établies ou posées comme hypothèses sur lesquelles repose la théorie des systèmes ne sont pas autant de métaphores « de plus ». Elles découlent d'isomorphismes ou homomorphismes réels entre systèmes ou théories de systèmes ».

Pour Rapoport, l'analyse de système se présente comme une chance méthodologique de surmonter un double danger et de dépasser une forme négative de spécialisation scientifique. Il y a, d'une part, le danger qui consiste, sous prétexte de rester dans les limites de l'analyse scientifique, à ne choisir que des thèmes de recherche partiels et limités, ce qui conduit entre autres, selon Rapoport, à mettre « l'expert » au service de groupes ayant pouvoir et volonté de manipuler les hommes dans le sens de leurs intérêts. Il y a, d'autre part, le danger de spéculer sur l'homme « en roue libre », sans s'appuyer sur les faits ou sur des hypothèses vérifiables.

Mais Rapoport précise, et cette précision est essentielle, que l'analyse de systèmes ne résout pas automatiquement les difficultés, qu'elle n'est pas une

panacée supprimant par miracle le divorce entre le sens de l'universel et le goût de la démarche scientifique, et qu'elle peut au contraire aggraver les choses si elle est maniée sans précautions. L'usage superficiel de ses concepts peut produire des avalanches de spéculations reposant sur des métaphores sans fondement concernant l'entropie, l'organisation, l'information, le feedback, etc.. On peut ajouter à ce que dit Rapoport que l'analyse de systèmes est en passe de devenir un sujet à la mode, et les sujets à la mode sont en grand danger de superficialisation. C'est à notre avis avoir la critique courte, que de tourner en dérision les sujets à la mode, simplement parce qu'ils sont à la mode. Mais ceci étant admis, il faut veiller à ce que le noyau scientifique du sujet ne disparaisse pas sous les embellissements au goût du jour.

L'avertissement de Rapoport sur les précautions à prendre dans le maniement de l'analyse de systèmes, nous permet de comprendre qu'il ne suffit pas de faire de la théorie pour la théorie, pour surmonter les blocages actuels des sciences humaines et des sciences sociales. Kurt Lewin (voir en bibliographie l'ouvrage collectif édité par Buckley) présente la thèse en apparence symétriquement inverse de celle de Rapoport, selon laquelle le « fact-finding » est actuellement le point faible de la théorie fondamentale et appliquée de la planification. On manque, dit-il, de moyens d'apprécier les écarts entre les buts et leurs degrés de réalisation. Il écrit (op. cité, p. 442) :

« Pour guider correctement l'action au plan social, des méthodes d'exploration des faits doivent être mises au point qui permettent de repérer avec un réalisme suffisant la nature et la position du but social ainsi que la direction et la durée du cheminement qu'implique l'action envisagée. Pour être efficace l'exploration des faits doit être rattachée à l'organisation même de l'action : elle doit faire partie du système de feedback qui relie les branches de l'organisation chargées de l'exploration aux branches chargées de l'action. Il faut que le feedback soit tel que l'écart entre la direction souhaitée et la direction prise provoque « automatiquement » une correction des actions entreprises ou une modification du « planning ».

Pour Lewin, la thèse que la recherche de faits est prioritaire ne signifie pas qu'il faille se désintéresser de la recherche fondamentale. Au contraire, il estime que les progrès du « social engineering » dépendent dans une large mesure de la réussite de la recherche fondamentale des « lois » de la vie sociale

Il y a quelque chose de frappant dans le fait que ceux qui, comme Rapoport et Lewin, s'interrogent sur leur propre approche méthodologique, ont des positions finales très voisines tout en utilisant des points de départ en apparence très éloignés l'un de l'autre. La « priorité » accordée à la recherche théorique ou à la recherche de faits s'accompagne toujours d'un avertissement qui revient à relativiser très fortement cette priorité.

Devons-nous donc aboutir à la banale conclusion que la théorie et l'empirie sont toutes deux nécessaires, ou à la conclusion pessimiste que le retard des sciences sociales et humaines est tel au regard de leurs objectifs, qu'il importe peu que le progrès se fit en matière théorique ou empirique? Si l'on persiste à considérer les choses globalement, il paraît en effet difficile d'aller au-delà de ces lieux communs. Mais, si l'on examine la *structure* du savoir en sciences sociales et humaines, ce qui frappe l'observateur de cette structure en ses points particuliers, c'est moins le retard ou l'avance relatifs de la théorie ou de l'empirie, que la *déconnexion* entre les deux : l'existence de collections de faits dont on ne sait pas faire la théorie, et de théories sans appui sur les faits. Cette déconnexion tend d'ailleurs à fausser la perspective des avances ou des retards véritables. L'existence d'une masse de faits non interprétés ne signifie pas, par exemple, qu'il faut arrêter la recherche de ces faits : on peut fort bien s'apercevoir, en essayant de connecter faits et théories, qu'une partie des faits connus est peu significative et qu'il faut poursuivre ou commencer la recherche de faits significatifs. La théorie sert ici de crible à la recherche empirique. Celle-ci, se poursuivant, suggère de nouveaux besoins de recherche théorique, etc.. Ce qui est nécessaire, c'est donc non pas de chercher à apprécier *séparément* les besoins de recherche théorique et de recherche empirique, mais de trouver le moyen d'articuler l'une à l'autre. C'est cette méthode d'articulation qui manque, et qui nous paraît être la véritable priorité de la recherche en la matière, et non la théorie ou l'empirie en elles-mêmes.

La méthode qu'il faudrait mettre au point, pourrait s'appeler « règle d'indifférence des hypothèses ». Cette méthode pourrait être conçue comme un des outils de la prospective *globale*, c'est-à-dire être adaptée aux besoins de cette dernière. Elle pourrait partir de la constatation que la prospective globale se trouve freinée, par le manque de faits ou le manque d'hypothèses théoriques, en telle ou telle de ses parties. Or, ces lacunes localisées ne restent pas locales. Elles obèrent la validité scientifique de

l'ensemble de l'exercice prospectif. Ce sont les parties les plus faibles de l'exercice prospectif qui jouent un rôle déterminant pour l'appréciation de l'ensemble, les parties « fortes » devenant une sorte de luxe inutile : les points forts demeurent, eux, des points localisés. Dans ce contexte, la règle d'indifférence des hypothèses consisterait à rechercher une sorte « d'égalisation à la marge » de la valeur théorique des différents groupements de faits (de leur aptitude potentielle à engendrer des hypothèses théoriques fécondes), et de la crédibilité scientifique des hypothèses théoriques (possibilité de trouver appui dans l'observation de la réalité sociale).

Une application rudimentaire, de type semi-intuitif, et sans nulle prétention à l'exhaustivité, permettrait de dégager rapidement quelques points faibles de la prospective sociale, par exemple :

— L'existence d'une masse de faits concernant les formes contemporaines du changement social, et qui attendent d'être théorisés. Par exemple il existe une masse empirique de faits collectés à propos de luttes qui restent fondamentalement (mais non exclusivement) des conflits entre classes sociales mais qui revêtent des formes nouvelles par rapport aux formes « traditionnelles » (régionalismes, « conflit de générations », regain de luttes linguistiques, confessionnelles, luttes néo-corporatistes...). Pourquoi ces formes nouvelles sont-elles apparues ou ont-elles crû en importance, comment infléchissent-elles les modalités du changement social ? Ce sont des questions pour lesquelles les réponses manquent. Les faits sont ici en avance sur la théorie (45).

— Il existe un retard en ce qui concerne la théorisation de la façon dont s'articulent l'évolution scientifique et technique d'une part, l'évolution sociale d'autre part.

— On possède quelques rudiments théoriques, ou plus exactement méthodologiques, sur les déterminismes socio-culturels, mais on manque cruellement de faits pour étayer ces rudiments. En particulier, le contexte d'appui empirique de l'analyse structurale que nous évoquions ci-dessus, est faible. On manque de documents sur la façon dont naissent, se transforment et disparaissent les « nœuds d'interdépendance » dont nous avons parlé plus haut.

— Il existe des théorisations nombreuses et intéressantes sur la structuration et l'évolution des valeurs - les « images » ou systèmes symboliques imprégnant la société -, mais la connaissance des faits est en retard sur la théorie.

Section 1

la prospective peut-elle avoir un objet ?

I - LA THESE DE L'ABSENCE D'OBJET DE LA PROSPECTIVE

On rencontre quelquefois l'idée que la prospective ne peut pas être une science, parce qu'elle n'a pas d'objet. Si cet objet existait, ce ne pourrait être que l'avenir mais l'avenir étant par définition non réalisé et l'objet d'une science ne pouvant être que l'étude d'un morceau de la réalité, l'avenir ne peut être objet d'étude scientifique.

Sur ce problème se rencontrent, J. Baudot et L. Nizard et bien qu'en large accord avec leur problématique générale, nous nous permettons ici de différer d'eux. J. Baudot écrit par exemple (47) : « La prospective n'a pas d'objet, car l'avenir n'est pas un objet de connaissances mais seulement une multiplicité de possibles ». Et L. Nizard : « La prospective n'est pas une discipline autonome, ne serait-ce que parce que, sauf à se livrer à la prédiction, ce n'est jamais le futur qui est objet d'étude mais le passé et le présent. Dès lors, elle n'est au mieux qu'une réflexion critique sur les conditions d'application au long terme des méthodes scientifiques d'études du changement social » (48).

On retrouve chez Bestoujev-Lada (voir bibliographie) une argumentation très proche : « il est fondamentalement impossible de parler d'une « histoire » de l'avenir au sens que nous donnons habituellement à ce terme. Du point de vue du matérialisme dialectique et historique, l'avenir (par opposition au passé et au présent) est essentiellement stochastique ; il offre donc une multiplicité de variantes, en fonction d'une quantité innombrable d'éventualités dont la complexité est telle qu'il est impossible d'en tenir compte de manière détaillée ». Il est vrai qu'en note, Bestoujev-Lada apporte une restriction de taille à cette opposition de l'avenir au présent et au passé : il observe que le passé et le présent aussi conduisent à des conceptions stochastiques, à plusieurs hypothèses ayant différents degrés d'authenticité (49). Mais il ajoute assez curieusement qu'il s'agit là d'un phénomène différent dont l'analyse sortirait du sujet, alors que J. Baudot note avec

justesse qu'il s'agit d'un point fondamental de discussion, et que la prise de position épistémologique conditionne tout ce que l'on peut attendre de la prospective.

II - LA PROSPECTIVE ET LE CONCEPT DE LA REALITE

Baudot, Nizard et Bestoujev-Lada soulèvent un problème réel sur lequel nous allons essayer à notre tour de nous expliquer. Nous avons vu plus haut que, selon Ozbekhan, nos modes de pensée, nos symbolismes, et peut-être une certaine optique « positiviste » de la science, multiplient nos scrupules lorsque nous abordons les « futura » et non plus les « facta ». La question fondamentale est de déterminer s'il existe, pour reprendre une expression à la mode, une « coupure épistémologique » dans la réalité soumise à l'observation scientifique, selon qu'il s'agit du passé et du présent d'une part, de l'avenir, d'autre part (50).

Plus généralement, le problème est de savoir ce qu'est la réalité qu'examinent les sciences sociales, et s'il n'y a de réalité que passée ou présente. H. Lefebvre se refuse à admettre cette coupure (Critique de la vie quotidienne, tome II, p. 197) : « Réintégrons le possible dans le réel. On les distingue — ce qui est juste — puis on les sépare. Le possible serait abstrait et vague, le réel serait épais et lourd, « étant » ou « existant ». Or le possible entre dans le réel. Il y apparaît : il s'y annonce et s'y présente et l'appelle, et dès lors tend à le détruire, à le nier. Quant au réel, c'est un possible effectué ou actualisé. D'une façon ou d'une autre, et quelle que soit notre manière de nous représenter le lien, nous devons concevoir une connexion entre l'actuel d'une part, et d'autre part le virtuel, le potentiel, le possible. L'actuel et le virtuel ont une relation dialectique, même quand il s'agit de phénomènes naturels (51), à bien plus forte raison quand il s'agit de phénomènes humains où toujours intervient une conscience du possible ».

Lefebvre nous met sur le chemin du caractère *ambigu* de la réalité. Deux autres philosophes, l'un tchèque et l'autre français, donnent deux explications de cette ambiguïté, qui se complètent.

Karel Kosik (« la dialectique du concret », Maspero 1970) fait une distinction essentielle entre le *fait* et la *réalité*. Il écrit (op. cité p. 37) : « Pourquoi les faits, sont-ils opaques et constituent-ils un problème dont le sens doit être d'abord découvert par la science ? *Le fait est un chiffre de la réalité* (souligné par Y. B.). Son opacité pour la science ingénue provient de ce qu'il joue un double rôle... Ne voir qu'un côté des faits, leur immédiateté ou leur médiation, leur caractère contingent ou essentiel, équivaut à chiffrer le chiffre, et donc à ne pas comprendre le fait comme chiffre ». Kosik propose un exemple très frappant : voici un homme politique qui, de son vivant, passe pour un grand homme et qui s'avère un médiocre après sa mort. Où est le fait historique ? L'illusion de la grandeur, ou la vérité de la médiocrité ? Et Kosik montre bien que l'histoire peut être aussi ambiguë que la prospective en ce sens qu'on peut se demander où se trouve sa réalité : « L'historien doit s'occuper des événements tels qu'ils se sont passés réellement. Mais qu'est-ce que cela signifie ? L'histoire réelle est celle de la conscience de l'homme, celle au travers de laquelle les hommes ont pris conscience de leur temps et des événements ; ou bien est-elle l'histoire des événements tels qu'ils se sont déroulés vraiment et ont dû se refléter dans la conscience de l'homme ? Un double péril nous guette ici : ou bien décrire les faits historiques comme ils auraient dû se dérouler, c'est-à-dire rationaliser et logiciser l'histoire ; ou bien narrer sans critique ni jugement quelconque les événements, ce qui équivaut, en définitive, à renoncer au caractère fondamental de tout travail scientifique, à savoir distinguer l'essentiel de l'accessoire dans la recherche de la signification *objective* des faits ».

L'autre distinction exprimant ou expliquant en partie l'ambiguïté de la réalité oppose *réalité* et *existence* et elle est effectuée — ô paradoxal — par « l'inventeur » de la prospective, Gaston Berger, dans une analyse qui ne manque pas, d'ailleurs, d'hésitations et de retours en arrière.

Le point de départ philosophique de G. Berger sur l'analyse du temps et le concept d'avenir est la phénoménologie husserlienne, avec ses concepts d'intuition, d'évidence, d'expérience. L'expérience externe est, selon Husserl « l'idée d'un système infini et fermé sur soi d'expériences possibles, que nous aurions pu parcourir en fait ou que nous pourrions parcourir, soit maintenant, soit plus tard ».

Ce qui est important dans cette définition est le fait que l'expérience englobe l'avenir. Cette intégration est le résultat du fait que l'expérience est toujours un dépassement du donné immédiat et personnel. C'est pourquoi l'empirisme pur n'existe pas. Le solipsisme qui est peut-être ce qui s'en rapproche le plus, est « impur » car il comporte la croyance à des états de conscience passés et futurs, non donnés dans le présent. « L'empirisme pur, écrit G. Berger, se réduirait à la réception passive d'un présent sans épaisseur, sans durée, sans mémoire ; sans signification aussi, car la signification est la référence à des représentations absentes ; sans loi et sans règle enfin, car aucune inférence, aucun raisonnement ne demeurent possibles dans ce monde de pures présentations ». (« Phénoménologie du temps et prospective », op. cité, p. 56).

Ce texte est important car il pose l'impossibilité de concevoir une recherche scientifique fondée seulement sur le présent, c'est-à-dire sur une durée définie *par rapport* au présent. L'idée de départ de G. Berger est qu'il n'y a pas d'expérience, et partant de science, sans le dépassement de ce présent, c'est-à-dire de ce qui *existe*. Ce dépassement est ce que Berger appelle la transcendance, dont il nous faut trouver trace dans l'expérience elle-même. Car, ou bien la transcendance est dans l'expérience, ou bien elle n'est pas.

Le concept d'expérience conduit donc à s'interroger sur la nature de la réalité. L'idée fondamentale de Berger, exprimée dès 1931, est que *certaines réalités ne sont pas des existences*. La distinction entre réalité et existence est la clef de voûte de la démonstration de Berger. Son argument le plus massif dans ce domaine est le fait qu'il y a des existences illusives. Quelque chose existe mais n'est pas réel (une illusion des sens, par exemple) (52). Il nous faut rejeter le postulat de l'empirisme selon lequel il n'y a que des existences. La réalité représentée par la vérité, ne se conçoit pas comme une existence, mais comme une adéquation entre une intention et une vérification : « Nous avons remplacé la vérité par la Vérification, mais les vérifications ne sont telles que parce qu'elles *tendent* vers une idée de la vérité, qui n'est plus une existence, mais le terme où convergent les *intentions* des savants. La science est science parce qu'elle vise et non parce qu'elle effectue... Ce que ces intentions appellent, ce sont de nouvelles existences, mais indéfiniment multipliées : il n'y a pas dans l'expérience humaine d'adéquation parfaite, d'effectuation des intentions (op. cité p. 69-70). La réalité n'est perçue qu'à partir des *virtualités* qu'elle recèle. La perception « est un dynamis-

me qui se résout en intentions ». L'essence du donné est de ne pas se suffire.

Ailleurs (op. cité, p. 78), G. Berger propose une critique minutieuse du temps et de l'histoire, dont la première étape est « l'évidence » suivante : « le présent seul est réel. Le « passé et l'avenir n'existent pas ». Sur ce point saint Augustin (53), et Spinoza se rencontrent contre Bergson et les existentialistes. La distinction entre réalité et existence à peine posée, G. Berger semble la nier, puisque la réalité du présent vient de l'inexistence du passé et de l'avenir. Dans ce cas, passé et avenir étant du non-être, ils ne peuvent différer : « le non-être ne saurait recevoir de modalités » (54).

Mais, par ailleurs — c'est la seconde étape —, le présent n'a de sens que par le passé et l'avenir : « Mon attention est toujours ma mémoire et mon projet ». Peut-être ces paradoxes peuvent-ils se résoudre, poursuit G. Berger, si l'on observe que le passé de la mémoire, comme celui de l'histoire, n'est pas un temps supprimé, mais un temps conservé, et conservé dans sa réalité. Répondre comme certains philosophes que le passé n'est *plus* et que l'avenir n'est pas *encore*, c'est selon G. Berger un acte grave, un abandon du rationalisme (op. cité, p. 115) : « On qualifie le néant, on admet des modalités diverses du non-être ; il y aurait, à côté du non-être pur et simple, le non-être du passé, actualisable par la mémoire et le non-être de l'avenir, actualisable par le jeu des causes ou l'exercice de la volonté. On introduit subrepticement des formes intermédiaires entre l'être et le néant, puisqu'on prête à celui-ci des propriétés... Cette concession faite, il n'y a plus de raisons de se refuser à toutes les autres — précisément parce qu'il n'y a plus de raison ».

Le temps autre que présent n'existe pas. Le temps est négation de l'existence. Le temps n'a pas de réalité. C'est un mythe lié à l'expérience fondamentale de la conscience qui est l'insuffisance du donné. Pour pallier cette insuffisance, ou bien on construit le mythe du temps (on rend compte de l'homme présent par son histoire et son avenir son projet), ou bien - c'est la solution de Berger -, on « rattache le monde à son principe », c'est-à-dire on admet la transcendance husserlienne. Dans les deux cas, ce qui existe fait appel à ce qui n'existe pas. Il faut reconnaître que les analyses de Berger tendant à faire admettre que le temps n'a pas d'existence, qu'il est un mythe construit par l'homme et non une réalité, paraissent exagérément subtiles. Ainsi par exemple de la différence husserlienne entre la rétention et le souvenir. Dire que

« la conscience du ré ne s'accompagne pas du « souvenir » du do, mais de la présence de son évanouissement », ne nous paraît pas aller au-delà de la remarque que c'est dans le présent qu'on se souvient : car est-il possible de sentir la présence d'une absence sans se souvenir que l'absence a été présente ?

On pourrait résumer la position de G. Berger en écrivant que pour lui, il n'y a d'existence que présente, mais que la réalité déborde l'existence (55). Mais ce résumé lapidaire cache l'existence chez G. Berger de deux discours : un discours philosophique, et un discours méthodologique. Le discours philosophique porte sur les catégories husserliennes, le concept du temps, la distinction ou non de degrés dans l'existence. C'est un discours que l'on peut partager, ou pas (56). Le discours méthodologique porte sur la nécessité de distinguer entre réalité et existence et est indépendant du discours philosophique, non seulement parce que Lefebvre ou Kosik parviennent à des conclusions identiques à partir de prémisses philosophiques très différentes, mais aussi parce que la rupture se fait sentir chez G. Berger lui-même (voir la note sur les « hésitations » de G. Berger).

Nous en tirerons donc la conclusion que la réalité étudiée par la prospective est une catégorie particulière de réalité (non existante » ou « virtuelle » si l'on choisit d'admettre les degrés dans l'existence), mais une réalité tout de même, rapprochable de la réalité du passé, sinon identique à elle. Il nous paraît qu'à propos de la révolution urbaine, H. Lefebvre décrit admirablement le contenu de cette réalité (57) :

« Il s'agit d'une *hypothèse théorique* que la pensée scientifique a le droit de formuler et de prendre comme point de départ... Soulignons dès maintenant que notre hypothèse, qui concerne les sciences dites « sociales », est solidaire d'une conception épistémologique et méthodologique. La connaissance n'est pas nécessairement copie ou reflet, simulacre ou simulation d'un objet déjà réel... Pour nous, ici, l'objet s'inclut dans l'hypothèse. L'hypothèse porte sur l'objet. Si cet « objet » se situe au-delà du constatable (empirique), il n'est pas pour autant fictif. Nous posons un objet *virtuel*, la société urbaine, c'est-à-dire un objet *possible* dont nous aurons à montrer la naissance et le développement, en relation avec un *processus* et une *praxis* (une action pratique). »

Lefebvre appelle cette réflexion sur l'objet possible une *transduction*, qu'il situe à côté des opérations classiques de la déduction et de l'induction. Nous

rejoignons la définition généralement retenue de la prospective comme une exploration des possibles ou, comme nous l'avons écrit dans l'introduction, des choix ouverts. La prospective, ici, rejoint l'invention ou la pré-science de la nouveauté (G. Berger a noté, lui aussi, cette jonction). Ce qui fait la valeur prospective d'un ouvrage comme celui du collectif Richta, est précisément « l'invention » ou la création « d'objets virtuels » (d'hypothèses théoriques) comme la révolution scientifique et technique, ou ce qu'il appelle la révolution culturelle. Et il faut observer avec Lefebvre — nous y reviendrons — que ces objets virtuels *ne peuvent être étudiés en dehors de l'action pratique*. Il n'y a pas de passage de la réalité virtuelle (possible) à la réalité tout court, sans cette praxis. On ne peut découvrir d'optimisme technocratique dans l'idée de révolution scientifique et technique, par exemple, qu'en l'amputant de son lien avec la praxis, ce qui revient à lui dénier tout caractère prospectif.

III - PREVISION SCIENTIFIQUE ET PREVISION TEMPORELLE

Nous pouvons partir d'un exemple simple, celui de la météorologie. D'un certain point de vue elle est dans la même situation que la prospective : sa « réalité » n'existe pas encore. Il ne se trouve néanmoins personne pour affirmer que la prévision météorologique n'est pas une science, qu'elle n'a pas d'objet. Elle est certes sujette à imprécisions et à erreurs. Mais qui aujourd'hui définirait la science par l'absence d'erreurs ?

Si la comparaison entre la météorologie et la prospective est possible sur un certain plan, c'est parce que les disciplines ont toutes deux le même noyau scientifique (58). Ce noyau est le fait de remplir une fonction scientifique essentielle, la *fonction de prévision*.

Toute science et toute recherche débouchent à un moment donné sur la prévision, *au sens méthodologique et épistémologique du terme*, c'est-à-dire qui ne se confond pas avec la prévision au sens courant du terme, comportant la dimension temporelle de l'avenir. La prévision *peut*, dans certains cas, acquérir un contenu temporel, mais elle en est logiquement distincte. Plus généralement d'ailleurs, comme G. Berger le montre dans les propos que nous avons rapportés, la démarche scientifique fait abstraction, d'une certaine manière et jusqu'à un

certain point, de la dimension temporelle : la loi scientifique, dans certaines limites, est « intemporelle ».

La prévision désigne une catégorie particulière d'*inférence* appelée par les spécialistes *l'extrapolation* (évidemment distincte de l'extrapolation au sens où l'on emploie ce terme quand on extrapole une tendance du passé, vers l'avenir). L'inférence est une déduction ou une induction intervenant par-delà les limites de l'expérimentation. Elle consiste, à partir des données acquises, à spéculer par analogie sur la persistance d'un ordre observé. Une première variété d'inférence est alors l'interpolation : c'est une inférence (le passage d'une vérité à une autre vérité) à l'intérieur d'une zone d'expérimentation possible (en mathématique l'interpolation consiste à assigner des valeurs intermédiaires entre deux valeurs directement calculées ou observées). L'extrapolation consiste à inférer *au-delà* de l'expérience possible ou de la période connue (59). H. Lefebvre, par exemple, montre que le syllogisme classique (tous les hommes sont mortels, or Socrate est un homme, donc Socrate est mortel) est soit parfaitement rigoureux mais tautologique, soit fécond mais imparfaitement rigoureux. Sa fécondité et son manque de rigueur tiennent dans le fait d'attribuer à Socrate la qualité d'être mortel *avant* sa mort, et du fait de son appartenance à un ensemble de qualités (il est un homme). Le syllogisme fécond est une prévision légitime. En d'autres termes, la prévision ou extrapolation consiste à remplir certains « vides » de la connaissance sans possibilité immédiate de vérification ou d'expérimentation. En ce sens la prévision est une opération intellectuelle qui vaut certes pour l'avenir, mais également pour le passé et le présent. Elle n'est pas liée à un positionnement temporel. On a pu ainsi « prévoir » l'existence de planètes ou d'éléments chimiques, alors bien entendu que ces planètes ou éléments existaient déjà.

A notre avis, Bestoujev-Lada a tort d'affirmer qu'il existe une différence radicale entre l'histoire du passé ou du présent, et « l'histoire » de l'avenir. L'idée qu'il n'y a qu'un seul passé, et plusieurs avènements, est en partie une illusion d'optique. Elle repose sur la convention implicite que le passé est considéré comme une réalité, et l'avenir comme un ensemble d'hypothèses. Elle consiste, pour reprendre la distinction de Karel Kosik à assimiler les faits historiques à la réalité historique, au lieu d'admettre que les faits sont un *chiffre* de la réalité. Sur le plan des faits comme chiffre de la réalité, il y a certes plusieurs avènements, mais aussi *plusieurs* passés. Sur le plan de la *réalité*, il n'y a

qu'un *seul* passé, et qu'un *seul* avenir. L'illusion d'optique consiste donc ici à envisager le passé sous l'angle de la réalité, et l'avenir sous l'angle des faits.

En général, nous nous livrons à *une* lecture du passé en fonction de nos connaissances historiques et de leur structuration théorique. Mais rien n'empêche de faire d'autres lectures sur la base d'autres structururations comportant des *prévisions* au sens épistémologique, c'est-à-dire des types particuliers d'inférences qui ne sont pas encore confirmées ou infirmées. Et c'est bien ce qui se passe réellement, puisqu'il y a diversité d'écoles historiques correspondant en partie à la diversité des structures (chiffres) de la réalité, et au phénomène de réécriture de l'histoire. Inversement, il y a certes plusieurs *avenirs* ouverts, mais nous savons déjà que sur le plan de la réalité (et non de ses chiffres), un *seul* de ces *avenirs* sera en définitive choisi.

Au point où nous en sommes, // *n'y a donc pas de différence entre le passé et l'avenir* (60). Ou, plus exactement, il y a une, mais elle n'est pas là où la place Bestoujev-Lada. Nous reviendrons un peu plus loin sur cette différence.

Auparavant, il nous faut admettre qu'en construisant la prospective à partir du concept de prévision, nous courons le danger de confondre la prospective avec la prévision au sens courant du terme, c'est-à-dire avec l'affirmation de ce qui va se passer dans les années ou les décennies qui viennent.

C'est le problème des rapports entre prospective et prévision au sens temporel ou « historique » du terme. La prospective est certes pour une part une prévision temporelle (de même que la planification), mais, comme la planification aussi, elle est plus et autre chose que cela : elle comporte une part normative et décisionnelle qui se présente généralement sous la forme d'alternatives de choix. La prospective est, suivant P. Zemor, un « compromis » entre le prévisible et le normatif (en fait, le terme suggère l'adaptation réciproque de deux phénomènes déterminés séparément, alors que la prospective est une co-détermination du prévisible et du normatif). Faut-il en conclure que la prospective contient un noyau scientifique qui est la prévision temporelle et un noyau non scientifique qui est son contenu normatif ? Ce serait une erreur, à notre avis, qui reposerait sur une conception inutilement rigoureuse du déterminisme et de la causalité, et sur un appauvrissement non justifié du contenu de la prévision scientifique. Comme le montre Rapoport dans la citation reprise plus haut,

la prévision scientifique, y Compris sous sa forme temporelle ou historique, est la détermination d'une famille de trajectoires, parmi lesquelles il se dégage une trajectoire particulière, moyennant l'adjonction de conditions initiales ou limites supplémentaires. On peut donner une définition étroite de la prévision réservant le terme à la seule opération de choix d'une trajectoire parmi d'autres, grâce à l'adjonction de conditions initiales, de conditions limites, ou de contraintes. C'est à cette définition étroite que correspond notre définition de la prévision temporelle, dans l'introduction, comme assertion raisonnablement scientifique sur ce qui *va* se passer. Mais la prévision d'une *famille* de trajectoires est aussi une opération scientifique, et la prévision de ce qui *peut* arriver est aussi, au sens large, de la prévision scientifique. Cette définition *large* de la prévision scientifique permet de comprendre que le contenu scientifique de la prospective dépasse la prévision au sens étroit du terme.

De ce point de vue, la prise en considération par la prospective de familles d'avenirs est de la prévision, si les familles d'avenirs sont correctement déterminées. Le contenu scientifique de la prospective englobe ou peut englober les pluralités d'avenirs (61). La science du passé comme celle de l'avenir, la science sociale comme la physique n'est pas toujours un choix obligé, une réponse par oui ou par non. Il nous faut même ajouter que les assertions sur les événements futurs dont on ne sait pas apprécier le degré de probabilité, peuvent néanmoins faire partie de la science. La prospective n'est pas de la prévision (au sens étroit du terme) probabilisée, parce que l'observation du fait que deux événements ont une égale probabilité de se produire ou que leur probabilité est inconnue, peut être une observation scientifique au même titre que celle qui constate que, dans le passé, tel événement aura été « surdéterminé » (il y a plus d'explications causales qu'il n'en faut pour justifier son apparition).

Si l'on accepte ces remarques, on doit aussi admettre, pour en revenir à notre comparaison de départ, qu'il n'y a pas de différence de principe entre la prospective et la prévision météorologique (on pourrait d'ailleurs parfaitement concevoir une prévision météorologique à long terme, de type *normatif*). Ou bien, pour retrouver une différence, il faudrait *déplacer* l'argumentation, et démontrer que dans un cas (la prévision du temps) l'objet est scientifique, et ne l'est pas dans le second cas (l'étude de la société ou de parties de sociétés). En fait, il est fort plausible de soutenir que les « lois » de la société sont moins bien connues que

les lois du temps (encore que la question reste ouverte et dépende vraisemblablement du degré de détail demandé aux prévisions). Il peut donc y avoir des différences de degré et l'on peut avancer l'idée que la prospective est *moins* scientifique que la prévision météorologique. Mais, même, cette différence de degré est imputable non à la prospective en tant que telle, mais au fait que cette prospective intègre des disciplines moins avancées que la météorologie (à supposer qu'on admette cette infériorité). A ce point de l'analyse, c'est donc le problème du statut scientifique des sciences humaines et sociales qui est posé et non celui de la prospective.

Il vaudrait la peine — disons-le en incidente — de tenter une comparaison entre les prévisions des sciences de la matière et celles des sciences sociales, quant à leur degré de vérification. L'infériorité des secondes sur les premières — en tant que phénomène statistique —, n'est peut-être pas aussi grande qu'on ne le croit communément. Rappelons le jugement péremptoire de l'astronome Simon Newcomb sur l'impossibilité de construire jamais des objets volants: Bien d'autres exemples de prévisions imprudentes dans les sciences de la matière pourraient être évoqués en ce qui concerne les voyages dans l'espace, l'énergie atomique, etc..

A défaut d'une statistique comparée sur la valeur des prévisions dans les sciences de la nature et dans les sciences sociales, on peut s'interroger sur les *conditions* de validité des prévisions dans ces deux groupes de disciplines.

Un intéressant article de John W. Thompson (62) affirme que depuis une quinzaine d'années, les météorologistes anglais et américains les plus éminents insistent sur les difficultés de la prévision du temps, et comparent le comportement du temps au comportement humain tel qu'il est étudié en biologie et dans les sciences sociales. Thompson, lui-même météorologiste, pense que la prévision météorologique pourrait être fortement améliorée si elle complétait son analyse conventionnelle fondée sur la physique, par une approche plus « organicienne ». Déjà les météorologistes recourent fréquemment à des métaphores biologiques.

Fuller et Putnam (63) donnent d'intéressantes indications sur les limitations de la prévision en physique, en insistant sur le fait qu'on a trop tendance à surestimer son pouvoir prédictif.

Un autre article de Thompson « Prediction in Physics and the Social Sciences », *General Systems*

Yearbook, vol. IX, 1964, p. 15 et ss.), esquissé une sorte de théorie générale des conditions de la prévision exacte, dans les sciences physiques et dans les sciences sociales. Les développements modernes de la science ont obligé à rejeter complètement l'idéal laplacien de la prévision exacte. Le principe d'incertitude d'Heisenberg postule qu'au niveau microscopique la prévision exacte n'est possible qu'en des circonstances exceptionnelles pour des sous-systèmes isolés. Au niveau macroscopique, la prévision exacte n'est possible, jusqu'à un certain point d'ailleurs, que pour des systèmes stables presque complètement clos, comme le système solaire. Il est vrai que des scientifiques comme Margenau contestent les conclusions que l'on tire du principe d'Heisenberg du point de vue du pouvoir prédictif. Le débat sur le problème de savoir si l'incertitude au niveau microscopique est un fait naturel ou un phénomène dû lui-même au processus de la mesure, n'est pas clos, et on ne peut donc rejeter l'hypothèse d'une amélioration future du pouvoir prédictif à ce niveau.

Thompson cite un météorologiste, H.C. Willett, dont la critique des méthodes de prévision météorologiques, offre une similitude frappante avec ce que l'on pourrait écrire à propos des sciences sociales. Willett écrit (op. cité p. 16) : « La première imperfection vient du fait que toutes sont essentiellement des méthodes d'extrapolation qui tendent par des techniques diverses, statistiques ou synoptiques, qualitatives ou quantitatives, d'induire le temps qu'il fera des schémas connus présents ou passés. Aucune de ces méthodes ne repose sur les concepts de thermodynamique utilisables, soit le concept du fonctionnement de l'impulsion de base à l'origine de la circulation générale, soit celui des sources d'énergie et de ses formes de transformation qu'impliquent les accélérations ou changements d'évolution soudains dans le développement du schéma du temps... le problème fondamental, en matière de prévision, consiste à élaborer un modèle physique quantitatif de la circulation générale des masses d'air qui concorde avec les séries statistiques et synoptiques fournies par les relevés météorologiques ».

C'est presque dans les mêmes termes que Leontiev expose la supériorité de la modélisation sur l'extrapolation pour ce qui est des prévisions sociales.

Thompson soutient la thèse qu'en météorologie comme dans les sciences sociales, il existe deux niveaux de prévision : celui de la prévision « localisée » qui donne en général de bons résultats parce

qu'elle porte sur un petit sous-système clos reproductible en laboratoire, et celui de la prévision « générale » portant sur de grands systèmes et qui donne des résultats beaucoup moins bons. Le problème de l'amélioration du pouvoir de prévision, quelle que soit la science concernée, est un problème de prévision générale, mais *aussi* un problème d'articulation entre la prévision générale et la prévision localisée.

Certes, il ne faut pas chercher à assimiler automatiquement sciences physiques et sciences sociales. Popper, en particulier, relate les arguments de certains historiens sur l'impossibilité définitive d'une prévision exacte dans les sciences sociales. Une telle prévision serait, selon ces historiens, une contradiction dans les termes en raison de l'argument bien connu : prédire qu'un événement fâcheux va se produire c'est inciter les gens à faire le nécessaire pour que l'événement ne se produise pas (on pourrait, par symétrie, mentionner également l'existence des « self-fulfilling prophecies », des prévisions qui se réalisent parce qu'elles ont été effectuées). L'argument n'emporte pas la conviction : une prévision exacte, dans les sciences sociales, doit porter sur *tous* les éléments d'évolution de la réalité sociale, y compris bien entendu, sur les réactions des acteurs sociaux devant les prévisions. En d'autres termes, la prévision sociale doit inclure la décision humaine et ses variations sous toutes leurs formes, y compris celles qui sont liées au fait de faire de la prévision. L'almanach de l'avenir social dont ces historiens proclament l'impossibilité, ne peut être tenu pour une absurdité que parce que ces historiens, par une curieuse conception de l'objet des sciences sociales, *excluent* l'action humaine de l'objet de la prévision sociale, et raisonnent comme si la théorie sociale devait être une sorte de théorie naturelle, et le changement social un processus soustrait à l'action humaine. Ce qui est vrai c'est que l'incertitude liée aux comportements humains peut rendre à jamais inaccessible l'almanach de l'avenir social et limite la possibilité de la prévision scientifique en matière sociale. Mais la situation de la prévision sociale face à la prévision des processus naturels — et son infériorité éventuelle —, vient alors non pas de ce que nous avons affaire à des phénomènes *sociaux*, mais à des phénomènes incertains dont, bien entendu, les sciences naturelles ne sont pas exemptes non plus. L'incertitude liée aux décisions humaines n'est que *l'une* des formes de l'incertitude en matière de prévision, même si c'est une forme qui pèse d'un poids particulièrement lourd sur cette dernière.

Sir Graham Sutton souligne à propos de la météorologie (mais l'observation peut être facilement étendue à toutes les sciences dites exactes), une autre forme de l'incertitude, qui montre qu'elle affecte toute prévision, sociale ou naturelle. Cette forme est liée à l'existence de déterminismes non linéaires, et se traduit par le fait que des équations mathématiques non linéaires ne donnent pas de solution unique, même lorsque les valeurs de toutes les variables sont connues exactement. L'observation de Sutton peut être généralisée : le pouvoir de prévision est largement fonction du degré de déterminisme des phénomènes que l'on observe ou que l'on anticipe, déterminisme qui, soulignons-le, est tout autant un élément du passé ou du présent, que du futur. Whitehead fit remarquer un jour que la physique qui a la réputation d'être une des sciences dont le pouvoir de prévision est bien établi, a longtemps ressemblé à la tragédie grecque, en ce qu'elle était censée reposer sur la même séquence inexorable d'événements.

Pour que la prospective ne ressemble pas à la tragédie grecque, il faut et il suffit que les déterminismes sur lesquels elle repose ne soit pas de type laplacien ou néo-laplacien. On peut généraliser cette remarque en observant que le pouvoir prédictif d'une science est largement fonction de la maîtrise théorique des déterminismes existant dans son domaine. C'est sur le plan de cette maîtrise que les différences, de degré et non de nature, entre les sciences sociales et les sciences de la nature, sont les plus marquées. Encore faut-il observer que des inégalités de maîtrise théorique des déterminismes se constatent autant à *l'intérieur* d'une discipline déterminée, qu'entre les disciplines.

Nous avons écrit plus haut qu'en un sens — le sens utilisé par Bestoujev-Lada par exemple — il n'y avait pas de différence entre le passé et l'avenir. Il nous faut maintenant examiner de plus près cette affirmation. En fait, il y a bien une différence, si l'on se place sur le plan de l'étude de la réalité, et *non* sur celui de ses chiffres (les « faits » de K. Kosik).

Il existe certes plusieurs explications alternatives du passé, par exemple. Mais ce pluralisme nous choque à bon droit parce que nous savons, sans qu'il soit besoin de le démontrer, qu'il s'est déroulé une séquence unique d'événements. *En ce qui concerne la séquence elle-même*, l'existence d'explications plures ne peut s'expliquer que par les lacunes ou les approximations de notre connaissance du passé (64). En théorie, rien ne nous empêche d'imaginer que ces lacunes pourraient être comblées

puisqu'il s'agit de ce qui s'est *réellement* passé (encore qu'en pratique il soit difficile d'imaginer des situations historiques d'où toute incertitude de connaissance soit bannie). Sur ce point, il existe bien une différence entre le passé et l'avenir : le pluralisme, dû à notre connaissance seulement approximative du passé et en théorie éliminable, ne peut pas être éliminé de l'avenir puisque, par définition, le choix entre plusieurs séquences d'événements *n'a pas encore* été effectué. Pour ramener ce pluralisme des « futuribles » à un pluralisme dû à l'insuffisance de nos connaissances, il faudrait défendre une vue « laplacienne » du déterminisme social aujourd'hui insoutenable. Il existe donc bien une différence entre le passé et l'avenir sur ce point précis.

Un autre élément apparent d'infériorité de la prévision temporelle sur les autres types de prévision scientifiques, a été maintes fois souligné. Voici la formulation qu'en donne Ashby (65) :

« Une idée couramment répandue... est que le cerveau de l'homme peut prévoir l'avenir. Cette idée contient certainement un élément apparent de plausibilité, mais elle est fondamentalement fautive. Wiener a énoncé de façon succincte la vérité en écrivant que prévoir l'avenir c'était effectuer une opération sur le passé. *S'il y a eu répétition dans le passé et si l'avenir prolonge la régularité observée, le cerveau humain peut marquer un point lorsque l'avenir s'actualise. Mais ce procédé est entièrement fondé sur des événements passés et sur le degré de régularité et de cohérence des phénomènes réels. Que le monde produise quelque phénomène vraiment nouveau et notre esprit ou quelque autre « cerveau » est réduit à l'impuissance... le cerveau ne peut pas venir effectivement à bout de ce qui est vraiment nouveau : il doit attendre que l'événement nouveau ait eu suffisamment le temps de s'intégrer au passé. Toute sagesse est une sagesse à la remorque de l'événement. »*

Il faut s'interroger sur le problème de savoir si cette incapacité de tenir compte de la nouveauté est réellement une caractéristique de la seule prévision temporelle. Il nous semble qu'il faut répondre par la négative. Après tout, il y a dans les phénomènes du passé ou du présent, bien des nouveautés que la théorie n'explique pas, c'est-à-dire ne sait pas rattacher à un treillis de déterminations. Il existe des carences dans l'explication de la nouveauté, comme dans la prévision de la nouveauté. Ces carences, on le comprend, sont liées à la fois à notre insuffisante connaissance des déterminismes en cause, et au fait que ces déterminismes se situent toujours à des niveaux variables de généralité, et ne

peuvent jamais descendre jusqu'à chaque événement singulier. La science ne peut pas plus « expliquer » complètement le phénomène Napoléon, qu'elle ne peut « prédire » qu'un nouveau Napoléon va venir. Par contre, elle peut analyser combien ce fait napoléonien nouveau était en accord avec les besoins de son époque, et elle pourrait éventuellement prédire que les besoins d'une époque à venir feront naître un Napoléon, c'est-à-dire, non pas bien sûr l'individu Napoléon, mais le rôle historique et social d'un dictateur; d'un leader charismatique... On voit que l'incapacité de prédire invoquée par Ashby concerne non pas l'avenir en tant que tel, la prévision temporelle, mais *toute* prévision scientifique, compte tenu du « jeu » qui subsiste dans toute analyse de déterminismes, qu'il s'agisse du passé, du présent, ou de l'avenir. Certes, il est possible et même très vraisemblable que ce « jeu » soit plus lâché pour l'avenir que pour le passé et le présent. En particulier la capacité de prévoir *l'apparition de déterminismes nouveaux* est forcément limitée, et tend probablement relativement vite vers zéro, au fur et à mesure que la période examinée s'allonge. Car, en effet, la prévision de déterminismes nouveaux ne peut s'effectuer que sur la base de la connaissance de déterminismes déjà existants. On peut donc concéder à Ashby que la prévision temporelle ne sera jamais totale, mais non pas qu'elle est totalement impossible. Là encore, la différence est de degré, non de nature.

La prévision temporelle présente un troisième élément d'infériorité sur les autres types de prévisions scientifiques : la première par définition ne permet ni la vérification, ni l'expérimentation, au moment même où la prévision est établie ou dans les moments qui suivent. La vérification et l'expérimentation ne peuvent pas faire partie de l'élaboration même de la prévision en prospective (sauf dans la mesure, très limitée et de médiocre portée, où l'on peut être sûr que sur tel point particulier la situation d'un pays ou d'une couche sociale préfigure la situation future d'un autre pays ou d'une autre couche sociale). Par contre, pour les autres types de prévisions scientifiques, la vérification et l'expérimentation peuvent et doivent normalement faire partie de la prévision. Dans la mesure où la vérification et l'expérimentation sont des instruments irremplaçables de corroboration de la vérité scientifique, il en résulte incontestablement pour la prospective un statut scientifique de moindre portée que celui des autres sciences humaines et sociales et, bien entendu, que celui des sciences de la nature. Certes, la vérification a posteriori sera un jour en principe possible (à condition de raisonner sur de très longues périodes historiques). Mais, outre

que cette vérification n'aura jamais valeur de certitude absolue — il faut tenir compte du phénomène de l'auto-réalisation des prophéties (66) —, il n'en reste pas moins que la prévision doit être effectuée *avant* la vérification, ce qui n'est pas nécessairement le cas des autres prévisions scientifiques. Des vérifications a posteriori d'exercices de prospective pourront améliorer la préparation des exercices suivants, et augmenter le sentiment de sécurité scientifique au fil des temps (et ce sentiment aura une base objective), mais elles ne pourront jamais donner à la prospective le plein statut scientifique des autres types de prévisions.

Notre conclusion est donc que la prospective peut avoir un contenu scientifique réel parce qu'elle peut avoir un objet, que ce contenu n'a néanmoins pas le même statut scientifique que celui d'autres disciplines, mais qu'il pourra être amélioré sur un long avenir, grâce au procès d'itération entre le

passé et l'avenir (la vérification a posteriori comme élément de préparation de l'exercice prospectif). Encore faut-il que la vérification a posteriori puisse s'effectuer dans les conditions les moins mauvaises possibles. Il semble bien que la possibilité de la vérification en sciences sociales soit largement commandée, en définitive, et en dépit de tout progrès que pourront accomplir les techniques de simulation, par la possibilité de l'expérimentation sociale elle-même. Or qu'est-ce que l'expérimentation sociale, sinon le choix délibéré par l'homme de son ou de ses avènements, la décision collective, la planification, le projet humain ? Nous en arrivons donc à l'hypothèse diamétralement opposée à celle d'un certain nombre de « prospectivistes », que la prise en considération du normatif, de l'acte politique, du choix idéologique..., par la prospective est une condition essentielle de validité scientifique de cette prospective. Nous aurons l'occasion de revenir un peu plus loin sur ce problème.

Section 2

le problème de la spécificité de l'objet de la prospective

La question est maintenant posée différemment. Nous avons répondu par l'affirmative à la question de savoir si la prospective peut être objet d'analyse scientifique. Il nous faut maintenant répondre à une question toute différente qui est : cet objet est-il *spécifique* ? Cela revient notamment à poser le problème du statut et de la place de la prospective dans un graphe des disciplines scientifiques. A cette seconde question, il existe deux grands types de réponses possibles :

i) On peut considérer que la prospective n'est pas une discipline autonome, mais est une dimension de chaque discipline (celle qui concerne l'anticipation dans cette discipline). En ce cas :

a) C'est le domaine-objet de la discipline principale qui définit le domaine-objet de la prospective. Nous aurons une prospective économique, une prospective géographique, etc.. (67). L'existence d'une prospective globale ou intégrée est alors liée à l'existence d'une théorie globale de la société et d'une discipline correspondante.

b) La prospective, y compris la prospective globale, est alors nécessairement une sous-discipline, c'est-à-dire un élément *interne* de la discipline.

On ne peut nier que cette façon de voir les choses exprime une partie de la vérité. Elle exprime en tous cas une grande partie de la vérité *historique*. Les sciences ne sont pas nées du processus de spécialisation d'une science prospective générale, mais ce sont au contraire les différentes sciences qui, à une certaine étape de leur développement, ont accédé, accèdent, ou accéderont au niveau des prospectives particulières.

Le problème n'est donc pas de rejeter comme non valable cette première réponse, mais de se demander si, *aujourd'hui et en perspective*, elle exprime toute la réalité. Il nous semble que ce n'est pas le cas et que l'apparition de la prospective comme une discipline autonome et de professionnels de la prospective n'est pas seulement une opération politique, idéologique ou un « bluff » de certains scientifiques, mais correspond aussi à une évolu-

tion interne des sciences sociales répondant à la logique de leurs besoins.

2) Il semble que ce soit Bestoujev-Lada qui ait le mieux décrit, jusqu'à présent, ce noyau scientifique. Il est, rappelons-le, double :

a) La prospective est d'abord une science méthodologique générale qui ne se confond avec aucune autre discipline ou méthodologie (la « pronostication générale »).

b) C'est aussi un ensemble complexe de prospectives sectorales (la futurologie de Bestoujev-Lada). La combinaison des prospectives sectorales obtient un double résultat :

- la prospective ou futurologie globale n'est pas la simple addition des prospectives sectorales ;
- les prospectives sectorales elles-mêmes sont modifiées à l'issue du processus de combinaison.

On notera au passage le parallélisme étroit entre ces effets de la combinaison et quelques problèmes qui ont passionné ou passionnent l'analyse économique, comme le vieux problème de l'imputation du marginalisme autrichien, ou comme l'élaboration des fonctions de production modernes. Dans ce cadre, la spécificité de la prospective lui est conférée par les vertus « mystérieuses » (disons plutôt mal connues) de l'agrégation. La prospective est alors à la fois une méthode et l'ensemble des résultats obtenus par l'application de cette méthode à des phénomènes sociaux intégrés, c'est-à-dire extirpés de leur univers clos, disciplinaire ou sectoral.

Nous pouvons désormais reprendre, nuancer et compléter la définition-hypothèse que nous avons proposée dans une note sur la prospective parue dans la revue « 2 000 » : « elle a pour objet l'étude des relations dynamiques qui s'établissent entre les différentes directions prospectives » (68). Cette définition a l'avantage d'insister sur l'aspect intégratif et dynamique (69) de la prospective, mais elle doit être complétée par l'inclusion de son aspect méthodologique et prévisionnel (au sens épistémologique du terme).

L'objet de la prospective ainsi défini est-il un découpage factice ou bien correspond-il à une réalité de la recherche ? Il nous semble que la seconde interprétation est la bonne. Par exemple, on sent bien intuitivement que le temps où l'on pouvait espérer faire de la « bonne » prospective économique à partir des seuls enseignements de l'analyse économique est bien révolu, pour deux raisons :

1) La prospective économique fait appel à des méthodes qui ne relèvent pas de la science économique ou qu'elle partage avec d'autres disciplines ;

2) Sauf à se résigner à faire de la « mauvaise » prospective, c'est-à-dire de la prévision ne portant que sur une partie du phénomène à étudier, la prospective économique doit faire appel à d'autres disciplines, non simplement pour en utiliser les conclusions à titre de « matière première », mais pour fusionner avec elles en un processus interdisciplinaire. La prospective sectorale est nécessairement

une affaire interdisciplinaire, parce qu'elle repose non seulement sur la logique interne de ce secteur, mais aussi sur les relations intersectorales. L'observation est valable même lorsque le secteur concerné est une discipline scientifique. *A fortiori*, s'il s'agit d'étudier les dynamismes mettant en cause des phénomènes sociaux multiples et complexes (par exemple l'eau, la ville, le travail...).

Dans ces conditions, l'étude des relations entre le tout et les parties devient la clef de voûte de l'étude du tout et des parties. On retrouve l'approche intégrative. Et l'on voit poindre l'analyse de systèmes car l'approche intégrative repose sur l'hypothèse fondamentale qu'il n'existe pas de systèmes sociaux clos, qu'il faut toujours partir de définitions réciproques du système et de son environnement, et que la dynamique du système associe étroitement sa vie interne et externe. Ce sont aussi des éléments essentiels — il y en a d'autres en ce qui concerne les systèmes sociaux — de l'approche systémique.

CHAPITRE IV

l'approche décisionnelle et normative en prospective

Par approche normative, nous entendons le fait d'incorporer dans la prospective des jugements de valeur. Cette incorporation revêt deux aspects principaux :

1) L'exercice prospectif s'efforce d'intégrer dans l'analyse des déterminismes socio-culturels les systèmes de valeurs et leurs conséquences de toute sorte, de tenir compte de l'évolution de ces systèmes, voire de prévoir et même d'imaginer l'apparition de nouvelles valeurs.

2) L'exercice prospectif repose lui-même sur des choix délibérés de certaines valeurs parmi d'autres. Par approche décisionnelle, nous entendons le fait d'incorporer dans la prospective la décision humaine, là encore sous deux formes :

- intégration des choix alternatifs ouverts ;
- déroulement de l'exercice prospectif à partir d'un

ensemble de décisions prises ou supposées prises par l'organisme qui se livre à l'exercice prospectif, ou par l'organisme auquel cet exercice est destiné. Il va de soi que, s'il faut les distinguer sur un plan logique, il existe une étroite parenté entre l'approche normative et l'approche décisionnelle. Il n'y a guère de décisions concevables sans jugement de valeur. Et les jugements de valeur ont des conséquences décisionnelles évidentes.

Nous examinerons deux problèmes :

- l'impact de l'approche normative — décisionnelle sur le statut scientifique de la prospective.
- les relations entre l'approche décisionnelle et l'approche intégrative, compte tenu de la prise en compte du phénomène du temps dans la prospective.

Section 1

l'approche normative - décisionnelle et le statut scientifique de la prospective

Nous reprenons sur ce point la discussion de certains problèmes soulevés dans les travaux de Baudot, Nizard, Longepierre et F. Nicolon (70). Nous emprunterons à Nicolon une autre définition possible de la prospective :

« La prospective peut être définie comme la recherche systématique des *connaissances* et des *méthodes* permettant à l'homme d'acquérir (ou du moins d'accroître) la maîtrise de son avenir. » Comme le dit Nicolon « il faut signaler les difficiles problèmes que pose la recherche du *souhaitable* : quel droit une génération a-t-elle de décider aujourd'hui sur la base de sa propre échelle de valeurs, du souhaitable des générations futures ? Sans doute peut-on se dire qu'en tout état de cause nos décisions d'aujourd'hui engagent nos descendants et qu'il vaut mieux, par conséquent, les prendre en connaissance de cause. Cette réflexion apaisante ne lève pas la difficulté... »

Nous, avons vu plus haut qu'Ozbekhan, sans pour autant affirmer qu'il s'agit d'une opération facile, réclame le nécessaire dépassement d'un positivisme scientifique devenu trop étroit : l'analyse scientifique doit cesser de considérer tout jugement de valeur comme un corps étranger par définition.

Fred Charles Iklé a écrit sur les relations entre jugements de valeurs, changements de systèmes de valeur et analyse prospective, une contribution remarquable (71), dans laquelle il souligne, à la fois la nécessité et la difficulté extrême de l'approche normative en prospective. Le premier aspect de cette difficulté réside dans la carence manifeste de nos connaissances, d'abord quant aux systèmes de valeurs eux-mêmes, ensuite quant à la façon dont ces systèmes et leurs variations s'intègrent aux déterminismes socio-culturels (nous avons effleuré cette question plus haut, à propos des relations entre la théorie et l'empirie). Le second aspect, propre à tout travail scientifique, réside bien évidemment dans le fait qu'on court toujours le risque d'altérer la valeur scientifique d'une recherche en y intégrant

des jugements de valeur. Le troisième aspect, d'importance au moins égale, est plus spécifiquement lié à l'exercice prospectif lui-même : il réside dans l'extrême difficulté - certains disent l'impossibilité absolue - de prévoir, imaginer, ou inventer de nouvelles valeurs. On peut étendre à la prospective moderne un jugement de R. Ruyer sur l'utopie (72) qui a écrit de cette dernière, qu'en ce qui concerne le mode d'intégration des valeurs, elle constitue un « trompe-l'œil axiologique ». L'utopie se prétend ou se prétendait normative, porteuse des vraies valeurs, alors qu'en réalité la plupart des utopistes ont renoncé à créer de nouvelles valeurs, et se sont contentés de réinjecter les valeurs traditionnelles dans leurs mondes imaginaires, en se bornant au mieux à modifier la hiérarchie socialement validée de ces valeurs.

Selon Ruyer, il est impossible, par définition, *d'inventer* des valeurs dans l'exercice de ce qu'il appelle le mode ou le procédé utopique. En fait, Ruyer, contrairement à d'autres, ne pense pas que l'invention de valeurs nouvelles soit une opération impossible en elle-même. Il a existé, à l'en croire, une authentique « invention morale », chez Platon, Rousseau, Butler, Nietzsche... Mais en général ces inventeurs sont des prophètes, de génies, ou des saints, pas des utopistes (73).

Doit-on en tirer la conclusion que la prévision ou l'invention de valeurs nouvelles est totalement exclue de l'exercice prospectif ? Nous ne le pensons pas, en raison de l'existence de cette faculté humaine que Ruyer appelle l'invention morale. Mais même si l'on admet l'existence de l'invention morale, le problème de ses relations avec la prospective en tant que cette dernière se veut *scientifique*, reste entier. Nous admettrons qu'au point atteint aujourd'hui par la culture humaine, les liens entre « l'invention morale » et l'analyse scientifique sont si ténus, qu'on peut les considérer comme nuls, ce qui ne signifie pas que, dans un avenir lointain, un certain rapprochement soit totalement inconcevable. Les points

sur lesquels la connaissance scientifique peut le plus utilement et le plus rapidement progresser aujourd'hui, sont ceux qui concernent l'étude des systèmes de valeurs, de leur dynamique, et de leur intégration dans les déterminismes socio-culturels. Même sur ces points, l'acquis disponible est trop maigre pour qu'il soit possible d'éviter la conclusion que l'approche normative est, de loin, le point le plus faible de la prospective; sur le plan scientifique. Mais ce constat de carence n'implique pas que l'on ait le droit d'exclure l'approche normative de la prospective, puisque cette exclusion empêcherait *définitivement* la prospective de renforcer son noyau scientifique, en négligeant les possibilités, si modestes soient-elles encore, de l'étude scientifique des valeurs.

Venons-en à l'aspect proprement décisionnel de la prospective, ou, plus généralement, au problème des relations entre la prospective et la pratique sociale.

À ce sujet, Longepierre émet des réserves sur nos prises de position concernant les relations entre prospective, planification et phénomène politique (voir article de la Revue « 2000 » déjà cité). Il estime qu'une « analyse de prospective sociale conçue dans le cadre décisionnel comme une opération de planification serait d'emblée sujette à caution parce qu'elle ne considère qu'un aspect des processus sociaux : l'émiettement empirique face à l'unité théorique négligée par la pratique politique contemporaine ». Longepierre, citant E. Morin, parle de « la contradiction entre l'action de plus en plus parcellaire et la pensée de plus en plus planétaire ».

Même si l'on accepte ce contraste entre émiettement empirique et unité théorique (sur lequel il y aurait peut-être des nuances à apporter car il arrive qu'on ait le sentiment de l'existence d'un émiettement théorique face à l'unité empirique), il ne nous paraît pas emporter la conviction sur le fond, c'est-à-dire sur le problème de savoir s'il est utile ou non d'aborder la prospective dans une optique décisionnelle. Les carences de fait des optiques décisionnelles observées dans la réalité sont une chose : nous aurons l'occasion d'en examiner quelques-unes à propos de l'optique décisionnelle en matière d'analyse de systèmes, et Horowitz écrit quelques lignes intéressantes sur ce point (74). Mais de l'existence de ces carences, on peut ne pas tirer nécessairement la conclusion qu'il faut « protéger » la prospective de la contagion décisionnelle, mais, au contraire, en déduire que le vrai problème est de surmonter ces carences, ce qui ne peut être que bénéfique à la fois pour l'approche décision-

nelle et pour l'approche sociologique non-décisionnelle. En d'autres termes, il n'est nullement fatal que le fait d'adopter une approche décisionnelle oblige à considérer un seul aspect des processus sociaux. Nous serions même tentés d'écrire : au contraire, pour des raisons liées à l'efficacité de la décision.

Nizard, réticent lui aussi à l'égard de l'approche décisionnelle, montre bien que le refus de cette approche n'est pas concevable puisque, dit-il, il faut souligner « à la fois le risque d'une réflexion prospective tournée vers l'action normative et l'impasse d'une prospective qui en ferait abstraction ». Le dilemme est ici parfaitement posé : nous avons d'un côté une *impasse*, de l'autre un *risque*. Tout en convenant que le risque est réel, nous ne voyons pas pourquoi il faudrait refuser de l'assumer, ni même comment ce refus serait possible (l'action normative marquerait quand même sa présence dans la réflexion théorique, mais sous une forme implicite dangereuse). Le vrai problème n'est pas d'accepter ou de refuser de faire référence à l'action, il est de savoir *comment* intégrer l'action à la réflexion théorique pour rester le plus possible dans les limites de l'analyse scientifique. C'est là un vieux débat qui opposait déjà dans les années 20 les deux écoles de la planification soviétique (l'école « génétique » et l'école « téléologique »), que Jantsch a modernisé en opposant la prévision exploratoire à la prévision normative (mais aussi en posant la nécessité de leur fusion réelle et non de leur simple juxtaposition), et que nous retrouverons à propos des deux grands courants de l'analyse de systèmes. C'est le difficile problème de la prise en compte dans la théorie et la pratique sociales, de la marge de liberté humaine dans l'environnement de contraintes naturelles et sociales de toutes sortes.

Il faut se demander, à l'inverse, si les risques ne sont pas partagés, si l'exclusion de l'approche décisionnelle ne comporterait pas, elle aussi, un risque scientifique, et si l'approche décisionnelle ne fait pas partie intégrante de la définition même de la prospective.

Comme le souligne Gaston Berger, pendant longtemps, l'art de la prévision (en dehors de la prophétie) a été fondé sur une attitude purement *rétrospective* : ou justifiait sa prévision à partir d'un précédent, d'une analogie, ou d'une extrapolation : tout se répète, tout se ressemble, tout continue. Si nous devions en rester là — nul ne songe par ailleurs à nier que l'attitude rétrospective conserve un sens puissant en prospective —, mais si nous devions en rester *seulement* là, à quoi bon parler de

prospective ? On peut même se demander s'il demeurerait possible de parler de prévision *scientifique*. La remarque est importante, car c'est fréquemment au nom de la science que l'on refuse l'approche décisionnelle en prospective. Or, il est bon à cet égard de faire deux observations :

1) L'attitude rétrospective n'est pas « en soi » scientifique, et elle peut même devenir anti-scientifique. Invoquer un précédent, faire une analogie, effectuer une extrapolation est faire l'*hypothèse* de l'existence de lois scientifiques, et nullement établir la vérité, la validité ou la pérennité de ces lois. C'est utiliser au mieux les *résultats* de la découverte scientifique, non faire cette découverte. Or il arrive très souvent que l'on se contente du précédent, de l'analogie, ou de l'observation d'une tendance, sans s'être assuré de leur soubassement scientifique. On constate ou l'on admet, sans comprendre. Dans ce cas, non seulement l'attitude rétrospective ne garantit pas le caractère scientifique de la prospective, mais elle lui *enlève* une partie de son caractère scientifique (75).

2) Ce serait une erreur d'imaginer que l'introduction d'une dose décisionnelle correspond, automatiquement et nécessairement, au retrait d'une dose scientifique de la prévision. Science et décision ne s'opposent pas, tout simplement parce qu'ils ne se rencontrent pas, ne se situent pas sur le même plan. La décision de construire un barrage hydroélectrique ne supprime pas les lois naturelles qui commandent le mouvement, la direction..., de l'eau : elle les utilise. Si une prospective incorpore la décision de construction du barrage, elle n'en est ni plus ni moins scientifique pour cela. Sa valeur scientifique n'est altérée que si cette incorporation elle-même se fait sur des bases non scientifiques. Mais il en est alors de la décision comme des attitudes non-décisionnelles (précédent, analogie, extrapolation) : ces attitudes peuvent être ou ne pas être scientifiques. Ce n'est pas le fait d'être décisionnel qui fait qu'un phénomène n'est pas scientifique.

En dehors de cette affirmation générale « de principe », il faut bien voir - ce qu'a fait G. Berger -, dans quelles conditions historiques naît la prospec-

tive, et en quoi elle s'oppose aux autres formes d'anticipation. L'attitude rétrospective se comprendrait tant que nous acceptions d'admettre « telles quelles » les lois de la nature et de la société et les moyens qu'elles emploient pour résoudre les crises (épidémies, guerres, maux sociaux de toutes sortes...). Mais quand on passe de la soumission et de l'obéissance à la nature et à la société, à une attitude volitive, la prospective ne peut plus sous peine de ne plus être elle-même (ou d'être une prospective dont on sait, d'avance, quelle sera démentie), ne pas incorporer l'élément décisionnel et par là même dépasser l'attitude rétrospective. Le sens historique de la prospective par rapport aux autres modes d'anticipation, est de s'articuler avec le profond désir des sociétés contemporaines de passer d'une attitude passive à une attitude active face à leur propre sort. G. Berger note bien comment l'idée d'avenir - par opposition à la résignation de l'Antiquité et du Moyen-âge -, a *commencé* à se forger à la Renaissance, parallèlement au sentiment naissant, appuyé sur les succès techniques, que l'on peut infléchir le cours des choses.

Il se peut que ce soit l'aspect décisionnel de la prospective qui fasse de l'avenir quelque chose de distinct du passé, davantage que les modalités de sa réalité ou de son existence. G. Berger écrit, opposant rétrospectif et prospectif (op. cité p. 270) : « Ces deux adjectifs ne sont pourtant pas aussi parfaitement symétriques dans leur signification que dans leur forme. Ce qui nous pousserait à le croire serait seulement l'habitude que nous avons de nous représenter le temps sous l'aspect d'une ligne, où le passé et l'avenir correspondraient aux deux directions possibles. En réalité, hier et demain sont hétérogènes. C'est un *regard* qu'on jette sur le passé, puisque de ce côté là il n'y a plus rien à faire. C'est un *projet* qu'on forme pour l'avenir, car là des possibilités sont ouvertes. Passer de la rétrospection à la prospection n'est pas simplement diriger ailleurs l'attention : c'est se préparer à l'action. On peut être prospectif en faisant de l'Histoire... Réciproquement, toute pensée de l'avenir n'est pas nécessairement prospective : on peut rêver à l'an 2000 comme à l'Égypte de Ramsès II ».

Section 2

L'approche décisionnelle, l'approche intégrative et le temps

Nous trouvons chez Nizard l'opinion que « l'approche décisionnelle est normalement sectorielle », ce qui le conduit en définitive à opposer une approche décisionnelle-sectorielle, à une approche non décisionnelle globale (op. cité p. 3).

Il semble que son analyse soit très proche de celle de Baudot qui écrit (op. cité p. 8) : « C'est l'idée même d'une possibilité de description synthétique, autre que prophétique, de la société à venir qui est radicalement mise en cause. La prospective ne peut être que sectorielle, même si l'on prête grande attention aux relations entre les phénomènes dont l'ensemble constitue la vie sociale. Cet ensemble reste inconnu et imprévisible tant qu'il n'est pas ».

Il semble que cette prise de position de Baudot découle d'une part de son opinion sur l'objet de la prospective, d'autre part de l'idée fondamentale que les différents phénomènes sociaux ont chacun leur rythme propre d'évolution, que les durées des différents phénomènes sont elles-mêmes différentes (politique de santé, de mobilité sociale, d'aménagement de l'espace urbain, etc.. — voir Baudot, op. cité p. 7-8). De même, Ozbekhan, on s'en souvient, souligne les différences des « effectivity times » des grands problèmes sociétaux.

En ce qui concerne l'objet de la prospective, nous avons déjà pris position et nous n'y reviendrons pas. En ce qui concerne l'existence de « temps différentiels », on ne peut qu'y souscrire, car il s'agit bien là d'un des problèmes les plus importants de la préparation de la décision et de la planification. La question qui se pose maintenant est celle de s'entendre sur la signification de ces temps différentiels. La prise en compte du phénomène temporel en soi (indépendamment de l'existence ou non de temps différentiels) fait d'ailleurs problème en prospective. Ozbekhan a fait observer qu'on a tort de considérer que la prospective ne peut être qu'un flux temporel orienté dans le même sens (du passé et du présent vers l'avenir), Il écrit à ce sujet (Perspectives of Planning, p. 96, voir bibliographie) :

« Faire des plans vise à modifier le présent afin de l'adapter à l'image du futur souhaité plutôt qu'à

projeter le présent dans une représentation du futur déduite des vecteurs logiques qui se trouvent être inhérents à ce présent... dans la planification de type orthodoxe, le présent définit un certain « ici et maintenant », tandis que le futur définit un certain « là-bas et alors ». On considère que le temps coule d'ici et de maintenant vers ce *là-bas* et cet *alors*. A mon avis, le présent est un « ici et maintenant », le futur est un autre « ici et maintenant », différent et imaginé, il n'est pas nécessaire de considérer le temps comme un flux mais plutôt comme un espace. Le présent est le « *ici et maintenant* » tel qu'il existe, en réalité. Le futur, est un « ici et maintenant » que l'on peut vouloir... s'il faut absolument donner au temps une direction ou un flux, l'un comme l'autre sont exactement à l'inverse de ce que l'on imagine en général, car l'écoulement se fait du futur imaginé vers le présent vécu. »

Si l'on admet cette analyse un peu provocante d'Ozbekhan — et elle nous paraît l'un des points de vue cohérents avec, ou plus exactement inhérents à, l'optique décisionnelle en prospective —, il en résulte que l'existence de temps différentiels n'oblige pas à en conclure que l'optique décisionnelle peut être envisagée seulement pour des perspectives sectoriales. La prospective, considérée comme le fait décisionnel d'imaginer un autre présent, « aplatit » les temps différentiels, puisque le problème n'est pas à ce moment là de savoir *quand* un phénomène social se produira, mais *s'il* peut se produire. Il est vrai que la considération des temps différentiels reprend de l'importance quand on passe de la prospective à la planification à long terme, puisque la planification ne peut pas être une coupe instantanée et doit tenir compte des délais de maturation et des séquences temporelles de phénomènes. Même en restant dans le cadre de la prospective, le problème des temps différentiels réapparaît chaque fois que la question de savoir si un phénomène fait partie ou non du système prospectif est liée à la durée *relative* de maturation du phénomène. En première analyse, il s'agit d'examiner les interrelations entre éléments du système prospectif, interrelations non seulement logiques, mais

aussi, semble-t-il, temporelles : si l'on suppose l'existence de deux phénomènes liés, il faut non seulement que ce lien ait une explication scientifique « a-temporelle », mais il faut aussi que l'un et l'autre phénomène aient eu le temps de « mûrir ». Si leurs délais de maturation ne sont pas les mêmes, il semble que nous retrouvions le problème des temps différentiels.

A la réflexion, le problème est à la fois plus compliqué et plus simple : ce qui compte, pour que notre système prospectif soit plausible ou crédible, c'est qu'il ne comprenne que des éléments ayant eu le temps d'arriver à maturité. Par conséquent, le seul temps différentiel dont il faille tenir compte, c'est le temps du phénomène le plus long à mûrir. On n'a pas à se préoccuper des autres temps différentiels : qui peut le plus, peut le moins. Dès lors, de deux choses l'une : ou bien c'est le temps différentiel le plus long qui sert à déterminer la portée historique du système prospectif (la période d'anticipation retenue), ou bien cette période est fixée de manière indépendante, et c'est alors sa durée qui sert à sélectionner les éléments à retenir dans le système prospectif (en ce sens que tout phénomène dont le temps différentiel excède la durée retenue est exclu en partie du système). Mais, dans les deux cas, on voit qu'il s'agit de retenir une durée pour l'ensemble du système prospectif, et non pas de tenir compte de tous les temps différentiels (encore une fois, il est question pour l'instant de prospective, et non de planification à long terme). Nous en arrivons ainsi à une double conclusion :

1) Il est impossible de faire de la prospective décisionnelle, même comme l'envisage Ozbekhan, sans donner, ne fût-ce qu'implicitement, une dimension temporelle au système prospectif. En d'autres termes, on ne peut pas raisonner sur une société non-datée a-temporelle. Que la « date » soit 1984, 2000 ou 3001, ou qu'elle ne soit pas précisée, il importe peu : il faut que le système prospectif spécifique approximativement, d'une manière ou d'une autre, à quel point du temps se situe la société ou la portion de société considérée entre maintenant et un avenir infini.

2) Si donc Baudot a raison, s'il est conceptuellement impossible de fixer de manière précise ou imprécise (peu importe, on sent bien que la question n'est pas là) le moment de l'avenir dont il est question, sauf dans un cas précis (lorsque la prospective ne porte que sur un temps différentiel, donc un phénomène isolé), alors la conclusion qu'il en tire est juste : il n'y a pas de prospective autre que sectorielle. Il faut même pousser jusqu'au bout la logique de cette analyse : le critère constitutif du secteur devient alors l'existence d'un temps dif-

férentiel et d'un seul. Cela supprime la possibilité de prospective pour toute une série de secteurs, tels qu'on les entend habituellement, par exemple l'éducation nationale ou la recherche, ou la santé, ou l'économie, etc. ; parce que ces secteurs intègrent de multiples phénomènes sociaux à temps différentiels divers. Une telle logique reviendrait, on le voit, à réduire la prospective à des exercices de prévisions portant sur des « phénomènes élémentaires » sans aucune possibilité d'agrégation de ces phénomènes, y compris, pour ne pas parler de la société globale, au niveau des secteurs tels qu'on les entend habituellement qui ont témoigné dans le passé ou témoignent dans le présent d'un dynamisme relativement homogène.

Cette dernière remarque nous met peut-être sur le chemin de la solution de ce dilemme dont on voit qu'il aboutirait pratiquement à la négation de toute prospective, même sectorielle. Le problème n'est plus maintenant d'admettre ou de nier l'existence de temps différentiels ni même de savoir comment le temps doit être pris en compte dans la prospective, il est de savoir si l'agrégation de temps différentiels est possible ou impossible, soit en logique, soit dans les faits. Ce problème de l'agrégation est universel qu'il soit question de la prospective globale ou sectorielle, de la prospective ou de la planification à long terme, de la prospective décisionnelle ou « non-décisionnelle » (pour autant que cette dernière puisse exister). La réponse implicite de Baudot à cette question est que l'agrégation ne peut pas se faire.

Indépendamment de la question de fait — c'est-à-dire du problème de savoir si l'existence de secteurs relativement homogènes et autonomes les uns par rapport aux autres ne prouve pas « en marchant » que l'agrégation intervient —, demandons-nous si l'on peut entrevoir une solution logique au problème de l'agrégation. A notre avis, elle existe car ce type de problème conceptuel est tout à fait comparable à celui que se sont posé pendant longtemps les économistes spécialisés dans l'étude des fluctuations et des cycles économiques. Ils ont observé qu'en dépit du fait que le cycle économique est constitué de phénomènes eux aussi dotés de temps différentiels, il se forme néanmoins un cycle homogène de durée connue (de sept à douze ans selon les auteurs, pour le cycle à moyen terme), et même relativement stable au moins durant une période historique. Cette homogénéisation a beaucoup intrigué Marx, par exemple, qui a cherché à comprendre comment il se faisait qu'en dépit de la durée de vie très variable des équipements constituant le capital constant, il se pouvait établir une période moyenne uniforme de renouvellement du

capital de l'ordre de la dizaine d'années. Il est hors de question ici d'entrer dans le détail des explications qui ont été données par Marx ou par d'autres. Il n'est même pas nécessaire de supposer, pour notre propos, que ces auteurs sont parvenus à une explication pleinement satisfaisante de ce phénomène mystérieux. Ils ne sont là que pour témoigner que l'analyse conceptuelle du phénomène est possible, même si elle n'est jamais close. Or de quoi s'agit-il en matière de cycle économique ? De la forme temporelle d'un type particulier d'association de phénomènes économiques et sociaux. Rien donc ne nous interdit de penser que d'autres types d'associations - telles que celles que l'on trouve en prospective par exemple -, peuvent être eux aussi soumis à l'analyse conceptuelle. La seule différence entre le cycle économique et la prospective sociale est que l'analyse a été tentée dans le premier cas, et pas encore dans le second (du moins à notre connaissance). Mais rien n'empêche de le faire. Il suffit d'admettre, par exemple, que par-dessus et par-delà les temps différentiels sectoriels (qui sont déjà la plupart du temps des temps différentiels élémentaires agrégés), telle société globale élabore progressivement son propre temps différentiel (par rapport aux temps constituants et aux temps globaux d'autres types de sociétés). C'est une hypothèse qui nous paraît valoir la peine d'être creusée.

A titre d'indice, observons que la dimension temporelle et les problèmes de compréhension et de méthode qu'elle pose, ne se limitent pas à la théorie des crises économiques ou à la prospective, mais se retrouvent en fait dans toute science sociale, qu'elle aborde des problèmes de l'avenir, du présent, ou du passé. Noël Mouloud écrit sur ce point (76) :

« Penser les connaissances dans le contexte de l'histoire c'est nécessairement coordonner plusieurs temporalités, relativement autonomes, mais relativement liées. La science et les techniques qui la supportent et qui en dépendent créent leur propre histoire, une chaîne des événements rationnels qui sont formations, vérifications, applications de concepts. Mais cette chaîne s'entrelace avec d'autres chaînes, celles des événements sociaux, des réalisations de la culture. On ne saurait ramener l'événement historique à un rythme simple et univoque et ce serait d'ailleurs affaiblir ses caractères dialectiques. Mais il est à caractériser comme un événement total, au sein duquel les différentes trames des événements rationnels et techniques, des événements culturels et sociaux coïncident ou se débordent selon des rythmes multiformes ».

Nous revenons, par ce biais, au caractère relatif de la distinction entre le passé et l'avenir, l'étude historique et l'étude prospective. Une citation de Ricoeur par Mouloud (op. cité p. 213) est significative : pour Ricoeur le schéma d'un ordre linéaire, univoque, des événements est incompatible avec le développement historique, l'analyse historique devant toujours coordonner des temporalités multiples. Ricoeur écrit : « s'il y a plusieurs lectures possibles de l'histoire, c'est peut-être qu'il y a plusieurs mouvements enchaînés « d'historicisation »... Nous poursuivons à la fois plusieurs histoires, dans des temps dont les périodes, les crises, les repos ne coïncident pas. Nous enchaînons, abandonnons et reprenons plusieurs histoires, comme un joueur d'échecs qui joue plusieurs parties, renouant tantôt avec l'une, tantôt avec l'autre ».

Il nous est maintenant possible de revenir au point de départ et d'avancer que nous ne voyons aucune raison logique ou conceptuelle nous forçant à associer prospective décisionnelle et prospective sectoriale. Mais posons-nous maintenant la question sous une forme positive : peut-on concevoir l'existence de décisions globales ? L'une des raisons implicites de l'assimilation entre prospective décisionnelle et prospective sectoriale est probablement le fait qu'on a du mal, à première vue, à se figurer ce que peut être une décision prospective globale. Une décision paraît toujours concerner des secteurs *localisés* et *déterminés* de la société. Et il en est bien ainsi, du moins pour ce que nous pourrions appeler les décisions marginales (au sens temporel du terme, c'est-à-dire celles qui interviennent en fin de course). Nous dirons que la *forme* ou *l'occasion* des décisions est sectoriale, mais que l'impact ou l'objectif de certaines d'entre elles est global. De ce point de vue, nous pourrions dire, par exemple, que la prise du Palais d'hiver en 1917 est du « faux sectoriel ». Ce qui fait la signification de cet événement, ce n'est évidemment pas la décision d'occuper un bâtiment public, c'est le rôle stratégique joué par cette décision dans une séquence de décisions affectant tous les autres secteurs de la vie russe de l'époque. C'est *hors* du secteur que la décision acquiert un contenu. Une fois encore apparaît l'importance d'une approche méthodologique fondée sur l'interrelation entre le tout et la partie. Nous avons ici une forme de décision globale fondée sur l'existence de secteurs stratégiques. Mais il est possible, croyons-nous, d'aller encore plus loin et d'admettre l'existence d'une approche décisionnelle *immédiatement* globale. C'est ce qui se passe lorsqu'une série de décisions sectoriales obéit à la même logique d'ensemble qui peut être un plan, un programme d'action, un projet politique et social, etc. Cela

revient tout simplement à admettre l'existence de politiques *cohérentes*. Dans ce cas, la décision marginale (sectorale) ne doit pas cacher l'existence en amont de décisions plus globales et concernant, à l'occasion, la totalité de la société. La décision d'élever un impôt s'éclaire par la décision de mener telle politique d'investissement qui, elle-même, s'éclaire par tel projet sociétal, etc.. (évidemment, dans la pratique sociale les médiations sont plus nombreuses et difficiles à déceler). Des formules telle que « rattraper les Etats-Unis en vingt ans » ou « faire la révolution culturelle » ou « construire la Grande Société » sont des indices de la possible réalité de décisions globales (encore que, paradoxalement, nous ayons affaire ici à des formules dont le contenu peut, à l'expérience, s'avérer plus sectoriel qu'il n'y paraît au premier abord).

Ceci étant dit, il faut bien reconnaître que nos connaissances sur les modalités et les dynamismes d'une approche décisionnelle globale ou intégrative, sont relativement limitées, et constituent un autre des points faibles de la prospective sociale.

En définitive, quel est le sens et la portée méthodologique de l'approche décisionnelle, sectorale et globale, que nous préconisons ? C'est d'abord de

tenir compte du fait que l'avenir est aussi fait de décisions humaines, et que c'est nécessairement restreindre le champ de la prospective que d'en faire abstraction (77). L'approche décisionnelle offre en outre la possibilité d'élaborer un *critère* de sélection des phénomènes sociaux à étudier. Car, il est un problème dont, curieusement, on parle assez peu dans la littérature prospectiviste, et qui nous paraît pourtant exister : la prospective de quoi ? Telle est la question implicite que se pose tout futurologue, prévisionniste, prospectiviste... Quels sont les phénomènes importants, quels sont les phénomènes secondaires qu'il est inutile d'inclure dans le système prospectif ? Une recherche prospective, qui prétendrait prendre en compte tous les phénomènes, serait à la fois impossible et sans intérêt. Il faut un crible ou des cribles à la prospective, comme à la modélisation sociale. L'une et l'autre seront d'autant plus significatives que les cribles seront explicites, et ne dépendront pas par exemple des seules préférences personnelles du chercheur ou de tous les accidents et hasards qui peuvent borner de manière arbitraire l'horizon d'une recherche. L'optique décisionnelle n'est certes pas la seule optique possible ni la seule à retenir, mais il paraît impossible de la négliger.

DEUXIEME PARTIE

L'APPROCHE SYSTEMIQUE

**PEUT-ON DEFINIR
L'APPROCHE SYSTEMIQUE
OU ANALYSE DE SYSTEMES ?**

Le fait même que nous soyons obligés d'utiliser une terminologie double pour désigner l'approche systémique, nous introduit aux difficultés de la définition. On pourrait se contenter de retenir l'expression « analyse de systèmes », à condition de lui donner un contenu plus large que celui qu'elle a généralement, pour des raisons d'ailleurs purement historiques et contingentes. Pour dissiper l'équivoque possible, nous utiliserons l'expression plus englobante d'approche systémique.

Section 1

quelques tentatives de définition

Il existe de nombreuses tentatives de définition de l'analyse de systèmes, comme du concept de système lui-même. Nous allons en examiner quelques-unes.

Pour le Dr. Alain Enthoven (78), du Département de la Défense des Etats-Unis, la définition est apparemment à la fois très restrictive et très précise : l'analyse de systèmes est le nom particulier porté par la recherche opérationnelle lorsqu'on l'utilise pour l'élaboration des programmes militaires américains. En fait, Enthoven élargit le contenu de cette définition en considérant que l'analyse de systèmes est une des procédures analytiques de préparation de la décision. Lorsque cette préparation concerne les grandes décisions politiques nationales, dit-il, la partie la plus importante de l'analyse de systèmes consiste à explorer l'interaction entre objectifs et moyens. A ce niveau, l'analyse de systèmes incorpore nécessairement des jugements de valeur. Il en vient à écrire que l'analyse de systèmes *ou* recherche opérationnelle est, au niveau national, un *dialogue* continu entre le « décideur » et l'analyste de systèmes, comportant une sorte de division du travail entre les deux hommes : le « décideur » prend les grandes options politiques et fait les jugements de valeur nécessaires, l'analyste précise le cadre conceptuel de ces décisions, met au jour les objectifs et critères alternatifs, et évalue le coût et l'avantage des actions alternatives ouvertes. Enthoven précise qu'il ne faut pas considérer l'analyse de systèmes comme définie par l'utilisation d'ordinateurs et de mathématiques compliquées. L'analyse de systèmes est une approche décisionnelle que les bons « managers » connaissent depuis longtemps. Si quelque chose la caractérise, c'est le fait de s'appliquer surtout aux problèmes de choix difficiles comportant un haut degré d'incertitude. Dans la plupart des cas, elle consiste à mettre en valeur le fait que l'objectif examiné doit être replacé dans un contexte plus large que son système originel. Le terme d'analyse sert à souligner qu'il est utile de décomposer les problèmes complexes en éléments constituants. Les techniques d'examen peuvent varier suivant la nature de l'élément : l'analyse de

systèmes sert de cadre général à l'emploi de ces techniques diverses. Pour Enthoven ce qui compte le plus dans l'analyse de systèmes est le concept d'analyse *ouverte* et *explicite*, c'est-à-dire définissant clairement toutes les solutions alternatives, mettant à nu toutes les hypothèses, les jugements, les calculs effectués, donnant toutes précisions sur l'origine de l'information, bref, créant les conditions optimales d'un débat pleinement informé et constructif.

E.S. Quade (79) définit à plusieurs reprises, et de manière légèrement différente, l'analyse de systèmes. Il écrit par exemple : « on peut donner le nom d'analyse de systèmes à toute étude analytique et méthodique, destinée à aider un décideur à déterminer un mode d'action préférentiel parmi plusieurs alternatives possibles ». Comme Enthoven, Quade insiste sur deux aspects de l'analyse de systèmes :

1) loin de se confondre avec l'emploi de l'ordinateur, elle est plutôt réservée aux problèmes d'analyse posés par la détermination des objectifs et des buts, plus encore qu'aux problèmes d'allocation des ressources ;

2) la particularité de l'analyse de systèmes par rapport à d'autres méthodes (opinions d'experts, commissions...) est d'être un *cadre de dialogue* : « l'avantage d'une telle analyse est qu'elle permet de combiner systématiquement et efficacement le jugement et l'intuition d'experts... l'essence de la méthode consiste à construire et agir à l'intérieur d'un « modèle », une abstraction simplifiée de la réalité adaptée au problème étudié. Un tel modèle... introduit une structure et une terminologie précises qui servent principalement de moyen efficace de communication... De plus par rétroaction à partir du modèle (les résultats du calcul, les contradictions qui naissent du jeu, ou la critique du scénario), les experts ont la possibilité de réviser des jugements précoces... ».

Ch. Hitch donne des définitions proches de celles de Quade. Donnons encore celle de G. d'Aumale (80)

qui tend à être plus restrictive : « l'analyse de systèmes consiste en une analyse partielle d'un problème dont les éléments sont multiples : en langage mathématique, elle conduit donc à une sous-optimisation, car elle ne peut tenir compte quantitativement dans le processus d'optimisation d'éléments tels que ceux d'ordre politique, éthique ou même artistique. Son apport essentiel semble consister à forcer le centre de décision à tenir compte des éléments quantifiables (la pratique a montré que, bien souvent, beaucoup plus d'éléments que l'on ne croit *a priori* sont quantifiables), et à reconnaître ceux qui ne le sont pas ».

Comme on le voit, ces définitions laissent un peu sur leur faim ceux qui s'interrogent sur ce qu'est l'analyse de systèmes. On en tire peu d'indications, sinon l'indication vague que l'analyse de systèmes est une procédure analytique de préparation de la décision, dont on voit parfois mal comment elle se distingue d'autres procédures, ou s'articule avec des techniques spécifiques. Ce serait une erreur d'incriminer les auteurs de ces définitions. On peut en effet se demander si ce n'est pas pour l'instant une entreprise sans grande signification que de chercher à définir l'analyse de systèmes, pour des raisons que nous allons examiner maintenant.

Section 2

la genèse de l'approche systémique

Nous insisterons sur trois de ses caractéristiques historiques.

I - LA « JEUNESSE » DE L'ANALYSE DE SYSTEMES

Nous n'avons pas l'intention d'écrire l'histoire de l'analyse de systèmes, mais simplement de donner quelques indications indispensables à une meilleure compréhension de la façon dont elle s'intègre dans la science et la technique contemporaines.

Il y a 40 ans environ, le débat mécanisme-vitalisme battait son plein en biologie. Il se trouva quelques scientifiques, en particulier Ludwig von Bertalanffy, qui, insatisfaits des résultats obtenus par l'une et par l'autre doctrine, cherchèrent à les dépasser en adoptant un point de vue « organiciste » dont l'une des approches était la théorie des systèmes ouverts et des « steady states » qui était une expansion de la chimie physique conventionnelle, de la cinétique et de la thermodynamique. Von Bertalanffy a ensuite élargi son approche qui a donné naissance à sa « théorie générale des systèmes » dont la première présentation publique eut lieu au séminaire philosophique Charles Morris à l'Université de Chicago, en 1937. Mais personne ne parle encore d'analyse de systèmes (le terme système lui-même paraît avoir été emprunté à la physique traditionnelle).

L'analyse de systèmes proprement dite a une origine historique tout à fait différente : ce sont les opérations militaires de la seconde guerre mondiale dont la programmation allait donner naissance à la recherche opérationnelle chargée d'assurer la planification des « systèmes » militaires. D'abord en Grande-Bretagne, puis, très rapidement, aux Etats-Unis. En américain, le mot « system » a à l'origine un sens dont la traduction française la meilleure est

« accessoire ». Puis le terme « s'anoblit » par le fait qu'on l'emploie de plus en plus en technologie pour désigner des engins grands et complexes : c'est l'origine du « Systems engineering » des Américains.

Peu après la seconde guerre mondiale, le terme d'analyse de systèmes apparaît avec un contenu pratiquement identique, au début, à celui de la recherche opérationnelle et de l'analyse coût-bénéfice ou coût-avantage. Quade est l'un des premiers à essayer de faire à l'analyse de systèmes une place spécifique par rapport à la « cost-effectiveness analysis ». Il réserve l'emploi de ce dernier terme aux cas où les objectifs sont parfaitement clairs et définis. Mais il existe des situations plus ouvertes, par exemple celle d'une famille qui dispose d'un surplus de revenu et se demande sous quelles formes elle va utiliser ce surplus. Le problème qui se pose est alors celui même de la délimitation des objectifs familiaux, et des critères de choix à utiliser, plus encore que de calculer des coûts et des rendements. C'est à ce genre de situations complexes et ouvertes qu'on réservera le terme d'analyse de systèmes (81). Mais il existe bien d'autres expressions équivalentes, moyennant des nuances subtiles, dont Quade fait l'énumération : opérations analysis, opérations research, Systems engineering, cost-utility analysis, etc..

Aujourd'hui encore, la différenciation entre analyse de systèmes, « Systems engineering », ou recherche opérationnelle, nécessite de longs développements, tout en finesse et subtilité. Pour d'Aumale, par exemple, la différence entre « Systems engineering » et analyse de systèmes paraît surtout résider dans le fait que la seconde est, davantage que la première, propice à la création de *nouveaux* systèmes (armes, techniques, matériels industriels...). La différence avec la recherche opérationnelle est encore plus difficile à saisir. Les ressemblances sont en effet nombreuses : les quatre étapes qui, comme nous le verrons, caractérisent l'analyse de systèmes « déci-

sionnelle », se retrouvent dans la recherche opérationnelle ; l'outillage mathématique est comparable ; beaucoup d'analystes de systèmes ont une formation de chercheurs opérationnels.

La première différence concerne l'esprit de l'une et de l'autre méthode. Pour le chercheur opérationnel, un phénomène n'est compris que s'il est intégrable à un modèle formel à caractère mécaniste et quantitatif. La recherche opérationnelle est bien adaptée à l'optimisation de systèmes techniques connus. Par contre, elle est mal à l'aise dans la recherche de lignes d'actions nouvelles, ou d'innovations techniques. C'est pourquoi Ansoff dit de la recherche opérationnelle qu'elle est bien adaptée aux domaines où la théorie économique est maîtrisée, où les modèles de comportement sont simples et sans subtilité ; « l'analyse de systèmes, poursuit G. d'Aumale (82), veut étudier des situations complexes, aux objectifs mal définis, où les variables possibles sont en nombre si élevé qu'il faut choisir les plus significatives, où les relations entre les variables sont mal connues et où il faut discuter le plus souvent les bases théoriques des concepts retenus. Le jugement de l'analyste est une qualité aussi nécessaire que son habileté à manier les concepts logiques ».

La deuxième différence réside dans le niveau de décision auquel s'adaptent les deux méthodes. La recherche opérationnelle est utile au niveau « moyen » de la hiérarchie de décision, où les problèmes sont bien « structurés », quantifiables, à fort contenu technique, et donnent lieu à des phénomènes répétitifs. C'est un outil de gestion qui ne peut faire face aux questions stratégiques de l'organisation. La recherche opérationnelle n'est donc pas une garantie contre les risques de sous-optimisation (assez curieusement, on a vu plus haut qu'il en est de même pour l'analyse de systèmes, selon d'Aumale). Par contre, l'analyse de systèmes est adaptée aux niveaux *supérieurs* de la décision stratégique cherchant à optimiser une fonction d'utilité de l'ensemble de l'organisation. En définitive, la recherche opérationnelle peut être considérée comme un sous-ensemble de l'analyse de systèmes, qui l'englobe comme elle englobe le « Systems engineering » selon Ayres.

Le terme même d'analyse de systèmes est donc historiquement lié à la planification de systèmes *militaires*, le terme de systèmes étant pratiquement limité aux systèmes *physiques* (dont des traductions françaises équivalentes couramment employées sont « engins », « grands ensembles », « groupes d'ensembles », « systèmes d'armes », etc.). Cependant, après la seconde guerre mondiale, et surtout

après 1950, une certaine évolution se fait jour. Des applications non militaires de l'analyse de systèmes apparaissent dans l'industrie, pour le traitement de « petits » problèmes de production, de marketing, de finances. Des tentatives sont faites dans le domaine des transports (« design » des routes). Le mariage de l'analyse de systèmes avec l'ordinateur (encore que, comme nous l'avons vu, la première ne se ramène pas au second), représente une date importante dans l'histoire de la méthode. D'abord utilisé à des tâches insignifiantes de tenue de livres comptables, l'ordinateur montre bientôt qu'il est susceptible d'utilisations beaucoup plus raffinées grâce à ses possibilités énormes de stockage et de traitement de l'information. Parallèlement, la « taille » des systèmes auxquels s'attache l'analyse de systèmes tend à augmenter, et les systèmes eux-mêmes à se diversifier et à se « complexifier ». Le système S.A.G.E. est élaboré pour donner aux Agences américaines des renseignements sur la position simultanée de tous les avions U.S. ou étrangers, et de tous objets volants. La Rand Corporation et d'autres « non-profit organizations » sont créés pour étudier de vastes problèmes de stratégie et de tactique militaires. Dans les premières années 1960, le gouverneur Brown de la Californie demande à l'industrie aérospatiale d'étudier pour lui quatre systèmes (crime, santé, information, transports). C'est une étape importante car c'est l'une des premières fois qu'on « sort » de systèmes purement physiques, pour étudier des systèmes complexes hommes-machines, hommes-sociétés-machines... Lindsay à New-York, Rockefeller dans l'Etat de New-York, ont décidé récemment l'application de l'analyse de systèmes aux problèmes urbains et à ceux d'un Etat fédéré, etc..

Comme on le voit, même aux Etats-Unis, l'analyse de systèmes est une méthode encore très jeune, surtout en ce qui concerne les systèmes « non physiques » et il est naturel, dans ces conditions, qu'elle ait du mal à s'abstraire des circonstances historiques qui ont accompagné son apparition et qui, par ailleurs, continuent à exercer aux Etats-Unis une influence déterminante sur son évolution : utilisation militaire, orientation décisionnelle très marquée par opposition à l'orientation cognitive, type « sous-optimal » de planification (à contenu technocratique accentué), maniement de systèmes physiques dans leur grande majorité. Des tentatives de dépassement de ce contexte originel ont lieu mais elles sont récentes, incertaines de leurs techniques et, dans l'ensemble, de portée limitée. En dehors des Etats-Unis, on en est à peine à la phase de popularisation de la méthode, et les tentatives d'application sont encore exceptionnelles.

II - LA DIVERSITE DE L'ANALYSE DE SYSTEMES : ANALYSE DE SYSTEMES ET APPROCHE SYSTEMIQUE

Les définitions de l'analyse de systèmes que nous avons rapportées plus haut sont non seulement peu éclairantes (sauf, à titre de synthèse pour ceux qui sont déjà familiers avec la méthode), mais encore très *partielles*. Les auteurs de ces définitions appartiennent en effet tous à ce que nous appellerons plus loin l'analyse de systèmes *décisionnelle*. Or il s'agit là de l'une des formes seulement de l'analyse de systèmes. Ou bien, si l'on veut garder le terme d'analyse de systèmes pour l'approche décisionnelle, nous dirons que l'analyse de systèmes est l'une des formes de l'approche *systémique* (on trouve aussi d'autres expressions : approche de systèmes., théorie des systèmes, science des systèmes, recherche de systèmes...). L'approche systémique comprend plusieurs disciplines, diversement structurées et dénommées suivant les auteurs. Jantsch pour sa part distingue trois éléments dans la « théorie des systèmes » : l'analyse de systèmes, la recherche opérationnelle et la « Systems building ». Bertalanffy distingue une science de base (la « Systems theory ») et une science appliquée (la « Systems science »). Cette science appliquée se subdivise elle-même en :

- Systems engineering : c'est la planification scientifique, le design, l'évaluation et la construction de systèmes hommes-machines ;
- recherche opérationnelle : c'est le contrôle scientifique de systèmes *existants* groupant des machines, des hommes, des matériels, de l'argent... ;
- human engineering, qui est défini comme l'adaptation scientifique des systèmes dans le but d'obtenir l'efficacité maximum au coût minimum.

Ces sous-disciplines se superposent partiellement, mais n'en ont pas moins des outils conceptuels relativement spécialisés : la théorie générale des systèmes, la cybernétique, la théorie de l'information, intéressent surtout le Systems engineering. La théorie des jeux et la programmation linéaire sont mieux adaptées à la recherche opérationnelle. L'human engineering qui doit tenir compte des capacités, variabilités et limitations physiologiques des êtres humains, fait appel surtout à la biomécanique, le « psychologic engineering », la théorie des facteurs humains... (83).

Ainsi on voit s'ébaucher chez les analystes de systèmes qu'on pourrait dire « généralistes » (par op-

position aux techniciens de telle ou telle sous-branche disciplinaire) une structure intégrée d'analyses systémiques hiérarchisées par ordre de généralité et d'abstraction croissantes et différenciées notamment par leurs domaines d'application et, accessoirement, par leurs techniques préférentielles. Encore faut-il préciser que cette structure intégrée est largement une vue d'avenir. Les analyses systémiques ne forment pas encore elles-mêmes un système conceptuel intégré. Ce qui frappe en effet immédiatement quiconque veut s'informer sur ce qu'est l'approche systémique, ce sont les très nombreuses solutions de continuité qui cloisonnent les différentes analyses systémiques dont certaines ne paraissent avoir en commun que le terme même de système. Les analyses systémiques sont apparues à des dates, dans des milieux, et pour répondre à des besoins très différents les uns des autres. Pendant longtemps, elles se sont ignorées mutuellement, et c'est seulement aujourd'hui qu'apparaît, plus encore sous forme de souhait que de réalité, une certaine tendance à la convergence. L'approche systémique qui se veut, par définition, intégrative, présente ce paradoxe de commencer à peine sa propre intégration (84). C'est l'extraordinaire variété de l'approche systémique qui, plus que tout autre chose, rend quasiment impossible sa présentation synthétique et « cartésienne ». A moins d'y introduire de l'extérieur un ordre artificiel et superficiel, on est forcé d'en faire une présentation épousant cette diversité bien qu'il soit d'ores et déjà évident que si l'approche systémique doit tenir un jour sa promesse de restructuration de la science, elle ne le pourra qu'en dépassant cette diversité (sans pour autant l'abolir). A défaut d'une présentation synthétique de l'approche systémique, nous tâcherons d'offrir une vue synthétique de sa diversité et de sa variété. Diversité et variété se retrouvent dans les besoins qui sous-tendent l'analyse systémique, dans les disciplines scientifiques et techniques concernées, dans les domaines couverts, dans la nature des systèmes traités.

1) DIVERSITE DES BESOINS

Il est possible de les classer en deux grandes catégories :

a) l'approche systémique correspond d'abord à des besoins *internes* de multiples disciplines scientifiques et de la science en général, et apparaît comme l'outil de dépassement de certaines crises de croissance scientifique (cf. son rôle de dépassement du mécanisme et du vitalisme en biologie). L'ap-

proche systémique qui en découle peut être dite *cognitive*, dans la mesure où son dynamisme réside dans le besoin de décrire, d'expliquer, de comprendre ou de prévoir des phénomènes physiques, biologiques, sociaux, etc..

b) L'approche systémique correspond en second lieu à des besoins d'applications des sciences et des techniques à la préparation de la décision. Nous parlerons d'approche systémique décisionnelle (ou pré-décisionnelle) ou, si l'on veut, d'analyse de systèmes au sens étroit du terme.

Ce clivage entre approche systémique cognitive et décisionnelle nous paraît avoir une importance essentielle : c'est entre l'une et l'autre que la solution de continuité paraît la plus marquée (jusqu'à faire naître l'idée en partie inexacte à notre sens que leur seul point commun est le recours à la même terminologie systémique), et c'est dans l'intégration croissante des deux analyses que paraît se situer la véritable fécondité méthodologique de l'approche systémique. Bien entendu, le clivage n'est pas absolu : s'il existe de très nombreux « cognitifs » qui ne ressentent pas le besoin de confronter leurs théories à la pratique sociale, et de très nombreux « décisionnels » ne témoignant que mépris à la « théorie » dans la plus pure tradition technocratique, il existe d'ores et déjà un petit nombre d'analystes de systèmes qui ressentent profondément le besoin d'articuler la théorie et la pratique. Nous ne citerons ici que l'ouvrage remarquable de C. West Churchman (« The Systems Approach ») et ceux de Stafford Beer, qui représentent la tentative la plus complète d'intégration que nous connaissions. On observera — l'observation n'est peut-être pas sans intérêt du point de vue de la compréhension du dynamisme des relations entre recherche fondamentale et recherche appliquée — que pour l'instant ce sont essentiellement les « décisionnels » d'envergure qui ressentent le besoin d'intégration (85). Tout se passe comme si les conditions de l'action engendraient plus vite les exigences cognitives, que les conditions de la connaissance n'engendraient le besoin d'agir.

2) DIVERSITE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES CONCERNEES

Nous ne pouvons les citer toutes car l'approche systémique (sous les noms les plus variés) est présente en tous les points stratégiques du développement scientifique des trente ou quarante dernières années et il faudrait, pour en faire un compte rendu

fidèle, faire preuve d'une connaissance encyclopédique évidemment hors de notre portée. Dans certaines disciplines, l'approche systémique apparaît comme un instrument de renouvellement de la discipline : c'est le cas fondamentalement de la biologie. Mais la même observation pourrait être faite pour la psychologie (il serait passionnant d'étudier les relations entre analyse systémique et Gestalt Theorie), la linguistique, et peut-être la mathématique. Des parentés unissent l'approche systémique à certains structuralismes. Personne, à notre connaissance, n'a encore tenté d'explorer en détail les affinités qui nous paraissent manifestes entre l'approche systémique et le marxisme (86). La sociologie, la science politique, ont déjà fait des emprunts importants à l'analyse systémique (87) ; l'épistémologie génétique de Piaget, la psychiatrie, la théorie des organisations, l'histoire, et même l'archéologie ont fait des emprunts, à la théorie générale des systèmes. Peut-être le fait qu'il ne paraisse pas en être de même de la science économique, est-il un des aspects inquiétants d'une certaine sclérose. La prospective naissante cherche un appui dans l'approche systémique. D'autres disciplines ont avec l'approche systémique des relations d'association et de combinaison. Les deux disciplines jouant ici un rôle primordial sont la cybernétique et la théorie de l'information et de la communication. Mais il y en a d'autres dont Bertalanffy montre la connexité avec sa propre théorie générale des systèmes ; théorie des jeux, théorie de la décision, topologie ou mathématique relationnelle (y compris la théorie des graphes), l'analyse factorielle. Nous avons déjà noté la parenté de l'analyse systémique « décisionnelle » avec la recherche opérationnelle, la programmation linéaire, certaines parties de l'économie, certaines techniques de la décision comme les graphes, le P.P.B.S., le R.C.B., etc.. Le dépouillement des « General Systems Yearbooks » de 1956 à 1968, permet de dresser le tableau suivant : page 78.

Ce tableau montre l'importance et la diversité des relations disciplinaires entretenues par l'approche systémique, soit qu'elle intègre des éléments de certaines disciplines (cybernétique théorie de l'information), soit qu'elle s'applique à d'autres disciplines. On notera, sans s'en étonner, le nombre important d'articles sur l'approche systémique elle-même. L'importance attachée à la biologie est plus frappante ; elle semble bien confirmer l'idée que c'est dans une large mesure dans la biologie que l'approche systémique cherche son inspiration. Le nombre d'articles consacrés aux sciences sociales est, lui aussi, très important. Si on distingue quatre grands groupes d'articles disciplinaires (en faisant

Disciplines concernées	Nombre d'articles consacrés à la discipline
Biologie.....	35
Théorie des systèmes.....	31
Sciences sociales.....	21
Science politique.....	20
Psychologie.....	20
Théorie des jeux.....	14
Théorie de la communication et de l'information	12
Cybernétique.....	12
Météorologie.....	8
Thèmes interdisciplinaires.....	7
Sciences du comportement.....	7
Linguistique.....	4
Sciences médicales.....	4
Sciences de l'environnement.....	3
Economie.....	3
Histoire.....	2
Psychiatrie.....	2
Criminologie.....	2
Logique formelle.....	1
Physique chimique.....	1
Radiologie.....	1
Océanographie.....	1
Socio-économie.....	1
Anthropologie.....	1
Sociométrie.....	1
Hydrologie.....	1
Géomorphologie.....	1
Philosophie.....	1
Chimie.....	1
Astronomie.....	1
TOTAL.....	219.

abstraction des thèmes interdisciplinaires et des thèmes consacrés à l'approche systémique elle-même), on obtient, sur un total de 181 articles :

Sciences de la nature	57 articles
Sciences humaines	7 »
Sciences sociales	77 »
Sciences « méthodologiques » (théorie des jeux, cybernétique...)	40 »

Ce sont donc les sciences sociales qui viennent en tête sur le plan de l'abondance (on notera la position de force de la science politique et de la psychologie, et l'extrême discrétion de l'économie). Il serait prématuré d'en tirer la conclusion que l'approche systémique a d'ores et déjà fait accomplir des pas de géant aux sciences sociales.

Cette diversité disciplinaire qui est actuellement un obstacle réel à l'utilisation de l'approche systémique comme élément intégrateur de la science, peut se transformer demain en puissant outil de restructuration de la science, si l'approche systémique sait construire progressivement son unité interne. En particulier, le fait que l'approche systémique soit présente dans les sciences de la matière - au même titre que la cybernétique et la théorie de l'information et en association avec elles - apparaît comme une possibilité de développement futur des sciences sociales (et bien entendu des sciences humaines) dont on n'aperçoit probablement pas encore toute la richesse. En retour, et probablement pour la première fois dans l'histoire des sciences, elle pourra être à l'avenir un des canaux par lesquels les sciences sociales elles-mêmes pourront aider au progrès des sciences de la matière, au lieu d'en tirer passivement des analogies et des modèles souvent douteux. On a vu que c'est l'espoir exprimé par Thompson.

3) DIVERSITE DES DOMAINES COUVERTS

Nous ne reviendrons pas sur les domaines qui correspondent aux différentes disciplines mentionnées plus haut : matière organique, matière inorganique, société, êtres vivants, etc.. Nous nous contenterons de dire quelques mots des domaines déjà couverts par l'approche systémique décisionnelle. Il y a d'abord les analyses systémiques visant à élaborer des schémas décisionnels ou pré-décisionnels « non-localisés », c'est-à-dire valables en principe pour tout ou partie de la société. Citons la conceptualisation cybernétique de la planification des systèmes de Greniewski, ou les schémas de Rea, et de Forrester, le modèle pré-décisionnel de B. Gross. D'autres auteurs envisagent la firme ou l'organisation comme un système, et l'on pourrait parler de l'existence d'une approche systémique « managériale » (Young, Goodman...) (88). Enfin les tentatives sont déjà très nombreuses. Citons, parmi d'autres : d'application sectorale de l'approche systémique le système hospitalier (Howland), le système de santé (notamment l'étude du groupe de travail français sur la prospective de la santé, présidé par E. Levy et J. Delors), le système océanographique (programme océanographique américain), le système des transports (voir en bibliographie l'article très documenté de Bieber), le système urbain (Catanese et Steiss), et, bien entendu, le système d'armes. De très nombreuses tentatives existent pour le système

de la recherche : Ackoff, Gibson, Mc Crory, Morton, Rubenstein et Radnor (recherche dans la firme), Lakhtin, Smalter, Jantsch, l'UNESCO, etc.. Il est impossible de donner ici une idée même approximative du contenu de ces tentatives. Il faut nous contenter de renvoyer à la bibliographie sélective donnée à la fin de l'ouvrage. Nous analyserons cependant plus loin l'un de ces essais, comme un exemple parmi d'autres.

4) DIVERSITE DES TYPES DE SYSTEMES

Un éléphant et son micro-milieu écologique peuvent être un système ; de même un être humain, un hôpital, une firme, un engin militaire, une société toute entière, voire l'éco-système. Nous reviendrons plus loin sur les différentes typologies des systèmes. Qu'il nous suffise ici de souligner qu'il paraît exister une différence essentielle entre les systèmes purement physiques ou matériels (par exemple un engin militaire), et les systèmes qui associent aux systèmes physiques l'homme soit comme individualité biologique, soit comme individu social (systèmes sociaux).

Bien entendu, on ne peut attendre de l'énumération sèche des aspects de la diversité de l'approche systémique qu'elle permette de comprendre ce qu'est cette approche. Au moins permet-elle de faire admettre qu'il est impossible d'en donner une description directe même ultra-schématisée en quelques pages et que l'analyse de systèmes, telle qu'elle est définie par les « décisionnels », ne représente qu'une partie infime d'un immense courant scientifique dont nous essaierons plus loin de préciser quelques contours.

III - L'ANALYSE SYSTEMIQUE PROCESSUS INACHEVE

Un autre inconvénient des définitions courantes de l'analyse de systèmes, est de suggérer qu'il existe quelque part une méthode élaborée dont il n'y a qu'à prendre connaissance, quitte à l'adapter pour

l'appliquer à tel ou tel secteur particulier. En vérité, rien de tel n'existe, pas même dans l'approche systémique décisionnelle, sauf peut-être pour la programmation ou la planification de systèmes très limités et relativement simples (en fait, quelques systèmes physiques). Mais dès que l'homme ou la société apparaissent dans le « système », on s'aperçoit *qu'il n'existe pas* de méthode systémique toute prête, et que tout ou presque, reste à faire. Tout ce que l'on peut dire est que l'approche systémique décisionnelle offre quelques indications méthodologiques non dénuées d'intérêt sur les limites et domaines d'emploi de techniques spécifiques de préparation de la décision ainsi d'ailleurs, d'une manière plus générale, que sur les limites de toute préparation analytique de la décision. C'est ce que veulent exprimer en termes polis les « décisionnels » lorsqu'ils insistent sur le fait que l'analyse de systèmes est surtout un cadre de « dialogue », une sorte de code de bienséance dans les relations entre le politique et l'expert. On sait que lorsqu'on ne peut pas ou ne veut pas enfermer un phénomène dans une définition rigide, on dit de lui en désespoir de cause qu'il est un « état d'esprit ». Nous n'avons pas encore lu cette définition chez les auteurs. Mais une application rudimentaire de la méthode morphologique nous permet de « prévoir » qu'un jour, quelque part, quelqu'un dira ou a dit de l'analyse de systèmes qu'elle est un état d'esprit, aussi sûrement que Le Verrier a prédit sa planète, Mendeleiev ses éléments chimiques, et Goldmann son abbé (89).

L'inachèvement de l'approche systémique est encore plus manifeste si on l'envisage comme elle doit l'être, c'est-à-dire comme un mode opératoire non seulement décisionnel, mais aussi cognitif. Si l'approche systémique devait en demeurer au point où elle en est, mieux vaudrait faire silence. Mais ce qui fait son importance *actuelle*, c'est sa possible importance *future*, c'est la potentialité de généralisation et de fécondation interdisciplinaire qu'elle recèle. On est bien obligé aussi d'envisager l'hypothèse que cette potentialité ne se réalise pas. Tout ce que l'on peut dire est qu'il existe un besoin manifeste de ré-unification des sciences, et de la science et de la technique, et qu'on n'aperçoit pas, en l'état actuel des choses, d'instruments plus prometteurs que l'approche systémique. Nous sommes aux premiers balbutiements de cette élaboration.

CHAPITRE II

les grandes orientations de l'approche systémique

Section 1

L'approche systémique décisionnelle

! - LE CADRE CONCEPTUEL GENERAL

De manière devenue classique, en ce sens qu'elle a été adoptée par de nombreux commentateurs, Charles J. Hitch et Roland N. Mc Kean, ont défini les cinq éléments de base constituant, à leur avis, l'analyse de systèmes. Ces éléments sont les suivants :

1) Détermination de l'objectif ou des objectifs

On observera que sur cet aspect capital de l'analyse de systèmes, les spécialistes n'ont aucune « recette » technique à fournir, en ce sens qu'elle ne comporte pas d'innovation méthodologique sur ce point. Tout au plus trouve-t-on chez certains commentateurs l'affirmation que le choix des objectifs est l'opération la plus importante de l'analyse de systèmes, et aussi la plus difficile. D'autres commentateurs mettent, pour ainsi dire, ce problème entre parenthèses, faisant preuve à cet égard d'une grande discrétion, et concentrent leur attention sur les problèmes d'allocation de ressources, en supposant implicitement ou explicitement que les objectifs sont donnés et que l'analyse de systèmes devient alors une pure question d'efficacité instrumentale. L'absence d'une méthodologie de choix des objectifs dans l'analyse de systèmes est probablement l'indice le plus marquant de la solution de continuité entre l'approche systémique décisionnelle et cognitive. C'est en effet seulement de l'approche cognitive (à condition que la question lui soit posée) que peut nous venir une théorie explicative de la formation des objectifs, comme processus social.

2) Détermination des « alternatives » ou « systèmes »

Ici le mot système garde son sens presque originel d'ensemble de moyens ou ressources au service d'un objectif. Ces systèmes sont définis par Hitch et Mc Kean comme une combinaison d'hommes, de machines, et de « software » (tactique d'emploi des machines).

3) Evaluation des coûts et ressources utilisées

4) Elaboration d'un ou de plusieurs modèles

Hitch et Mc Kean précisent ce qu'ils entendent par modèles (op. cité, voir bibliographie, p. 119) :

« Les modèles sont des représentations abstraites de la réalité qui nous aident à percevoir dans le monde réel les relations de portée significative, de les manipuler et, par là, d'en prévoir d'autres... il peut s'agir d'ensembles de relations simplement esquissés dans notre esprit mais non formalisés sur le papier... qu'un modèle soit meilleur ou moins bon qu'un autre dépend non pas de sa complexité ou de son réalisme apparent mais uniquement de la qualité des prévisions qu'il nous fournit (et donc de sa contribution à la prise de décisions). »

Le modèle est donc de type *décisionnel*, c'est-à-dire qu'il doit aider à décider, non à comprendre ou expliquer la réalité. Si l'on en croit Quade (90), il en résulte des rapports particuliers de ce type de modélisation avec la méthode scientifique :

« Il importe de se rappeler que toute analyse des choix offerts ne relève pas de la recherche scientifique. Quels que soient nos efforts pour respecter les règles de la recherche scientifique et pour en suivre les méthodes, nous ne pourrions pas faire de l'analyse coût-rendement une science. A la différence de la science cette dernière a en effet pour objectif premier de recommander ou au moins de suggérer une ligne de conduite, et non pas simplement de nous permettre l'explication et la prévision. »

5) Détermination d'un critère

Le critère est le test permettant de choisir entre plusieurs « alternatives » ou systèmes. C'est, précise Quade, le moyen qu'on se donne de pondérer l'un par l'autre le coût et l'avantage d'un système.

D'Aumale présente un schéma décisionnel s'inspirant fortement de Quade, Hitch, Mc Kean, mais présentant la particularité de structurer ce schéma par *étapes*. Il y en a quatre :

- détermination des objectifs ;
- recherche des « systèmes » ;
- évaluation des « systèmes » ;
- présentation de l'analyse de systèmes, sous une forme permettant de prendre la décision, en isolant la partie « jugement de valeur » de la décision.

La division de la rentabilité des investissements de la Direction de la Prévision française, a élaboré une autre typologie d'étapes particulièrement intéressante (91). Elle comporte six étapes :

- définition et reformulation du problème posé
- groupes-cibles : repérage et caractérisation
- inventaire complet des moyens des solutions : coûts et délais de réalisation ; résultats à attendre ; avantages attendus et valorisation de ces avantages ; sélection avec les décideurs des principaux moyens à étudier
- recherche des centres de décision
- critères de choix permettant de classer les différents moyens
- présentation des choix possibles, calculs de sensibilité des résultats aux différentes valeurs des paramètres.

La D.P. précise de manière intéressante que les six phases doivent être parcourues *plusieurs fois* pour arriver à des propositions de programmes. C'est une itération cyclique : « il n'est pas envisageable de traiter complètement les questions posées par l'un de ces phases avant de passer à la suivante, mais au contraire, procédant par itérations successives, de parcourir rapidement toutes ces phases et de ne les approfondir que progressivement ».

Il existe bien d'autres formes d'approche systémique décisionnelle, sur lesquelles nous sommes obligés de faire silence. En dehors des schémas à but opérationnel, l'article de H. Igor Ansoff, « A Quasi-Analytic Method for Long Range Planning » (voir bibliographie) expose la « philosophie » de l'approche systémique décisionnelle en montrant à quels types de problèmes conceptuels elle s'attaque.

Il peut apparaître à la lecture de ce résumé que l'analyse des systèmes est une approche peu féconde en ce qu'elle ne va guère au-delà de la délimitation de quelques étapes ou éléments de la préparation de la décision dont l'énoncé paraît assez banal. Cette impression ne correspond pas à la réalité, mais découle plutôt de toute présentation résumée de ce type d'analyse. Il faudrait pour être

DP. : Direction de la Prévision

sensible à la relative fécondité de l'approche, pouvoir descendre dans le détail des opérations et, à la limite, *appliquer* ce type d'analyse à un problème déterminé. Disons, pour rendre compte de manière très partielle et très pauvre de cette fécondité, que l'analyse de systèmes offre un cadre conceptuel qui permet un double résultat :

— La systématisation des opérations est une garantie contre l'oubli de certains éléments importants du problème examiné (il y a ici une certaine parenté entre l'analyse de systèmes et la méthode morphologique de Zwicky). En particulier, les efforts de quantification ont très souvent comme intérêt véritable non point tant de « chiffrer » quelque chose que d'obliger à rendre explicites tous les éléments de l'analyse formalisables d'une part, et les intuitions, jugements de valeur, décisions « arbitraires », d'autre part. C'est là une discipline intellectuelle dont on a pu mesurer l'efficacité en matière d'élaboration de la comptabilité nationale, par exemple (plus au stade de la fabrication de cette comptabilité, d'ailleurs, qu'au stade de la présentation de ses résultats).

— L'analyse de systèmes offre une sorte de cadre à plusieurs niveaux permettant d'affecter les techniques particulières de préparation de la décision (telles que celles que Jantsch expose longuement dans son livre sur la « prévision technologique ») aux domaines qui leur conviennent le mieux, de façon par exemple à éviter d'utiliser la méthode Delphi là où un calcul coût-rendement a un sens, et vice-versa.

Il n'en reste pas moins qu'en dépit de son intérêt incontestable, l'analyse des systèmes, en l'état *actuel* de son développement, présente un certain nombre de points faibles. Le principal réside moins dans l'analyse elle-même que dans le statut théorique que lui confèrent certains de ses partisans. Elle comporte en effet, comme l'économétrie ou d'autres modes de formalisation, une certaine sophistication à base de mathématiques, de modèles, d'ordinateurs, ... dont l'élégance finit quelquefois par voiler l'absence de prise sur le réel. L'analyse de systèmes peut parfois, mais de façon extraordinairement impressionnante, ne servir à rien. Les meilleurs analystes de systèmes se méfient de leur propre engouement pour leur technique. Pour d'autres analystes, plus enclos dans leur technique, il arrive qu'elle devienne la panacée universelle, l'orviétan des sciences sociales. Il est donc utile d'examiner quelques-unes des limites actuelles de l'analyse de systèmes. Nous allons le faire en examinant un schéma particulier d'analyse de systèmes parmi d'autres.

II - LES CARACTERISTIQUES ACTUELLES DE L'APPROCHE SYSTEMIQUE DECISIONNELLE

Si nous n'examinons qu'un schéma dans un ensemble qui commence à être impressionnant (92), c'est parce que le passage en revue de tous les schémas disponibles comporterait de fastidieuses répétitions, et n'apporterait qu'un gain net de connaissances supplémentaires très réduit, compte tenu du plan sur lequel nous nous situons (les caractéristiques générales de l'analyse de systèmes). Nous avons choisi, pour mettre au jour ces caractéristiques, dans une analyse volontairement critique (insistant surtout sur les limites de l'analyse de systèmes), le schéma proposé par l'UNESCO pour la politique scientifique (93). Ce schéma a été choisi, non parce qu'il facilite l'analyse critique, mais au contraire parce qu'il représente l'exposé le plus complet et le plus élaboré que nous connaissons, en la matière.

A - L'ARTICULATION DU SCHEMA

Le schéma oppose la « conception classique » représentant la recherche scientifique comme une juxtaposition ordonnée de mécanismes techniques (organismes et projets de recherche), à la « conception actuelle » s'appuyant sur la notion de système. La différence essentielle entre les deux conceptions, selon le schéma est que, dans le premier cas, le problème de gestion et de prévision consiste à optimiser le fonctionnement de *chacun* des mécanismes, alors que dans l'analyse de systèmes, les missions particulières de chaque sous-système sont intégrées dans un objectif *global* (qui peut être complexe). Cet objectif global est doué d'une « vie propre » par rapport à l'environnement.

L'analyse de systèmes est donc vue ici comme une méthode *intégrative* s'appuyant sur une autonomie relative du système étudié, elle-même fondée sur son homogénéité. Le développement de l'analyse de systèmes est rapproché par le schéma du développement de la science informatique. Il existe quatre phases dans la « conduite » du système (définition des objectifs, adaptation des moyens aux objectifs, mise en œuvre du système, contrôle et régulation du système). Dans cette optique, l'analyse de systèmes et la cybernétique sont très proches l'une de l'autre (94)

L'opération de *définition des objectifs* est précisée par le schéma de la manière suivante : 1) on commence par l'analyse de l'existant, c'est-à-dire des structures et données caractérisant le système ; 2) on met en évidence les « paramètres fondamentaux » de cet existant qui sont les *contraintes extérieures*. Définir un objectif est alors fixer de nouvelles valeurs aux paramètres (contraintes extérieures) qui spécifient le système projeté.

C'est la recherche opérationnelle (R.O.) qui est au cœur de l'analyse de systèmes utilisée par le schéma. La R.O. est, à son point de départ historique, une technique *d'optimisation* d'une fonction économique bien définie (c'est-à-dire comportant un degré élevé de déterminisme). La R.O. s'assouplit et devient applicable à des situations de moindre déterminisme grâce à *l'adaptation*, qui consiste à introduire dans la méthode des variables aléatoires. Une variable aléatoire paraît être définie par le schéma comme une variable dont les valeurs sont connaissables sous forme de probabilités statistiques. L'univers aléatoire diffère de l'univers *incertain* en ce qu'il admet des lois relativement stables. Il existe enfin un univers *adverse* (par exemple détermination d'une stratégie militaire devant l'ennemi). L'existence d'univers aléatoires, incertains, adverses, a conduit à substituer le concept d'adaptation à celui d'optimisation.

Le schéma observe que ni les techniques d'optimisation ni celles d'adaptation n'ont été réellement utilisées par les « décideurs ». Leurs réticences s'expliqueraient par le fait que ces techniques reposent sur l'idée qu'il existe une réalité dont il s'agit de connaître les lois pour y adapter le système, alors que les « hommes d'action » n'admettent pas de considérer cette réalité comme une donnée, mais au contraire, une matière à façonner. D'où l'apparition d'une nouvelle approche dite « de la décision », qui consiste à partir des objectifs souhaités et à en tirer les règles de l'action (95) : le schéma parle à cet égard de « volontarisme ».

Il existe trois approches (optimisation, adaptation, décision) auxquelles correspondent respectivement trois techniques principales : le chemin critique, la simulation et les graphes d'appui et arbres de pertinence. Le schéma fait des remarques intéressantes sur la technique de la simulation (pseudo-expérimentation ou expérimentation sur modèles), sur la définition du concept de modèle (96), sur les différents type de modèles (97). L'approche décisionnelle consiste en trois étapes : 1) fixer les objectifs et en tirer un « graphe d'utilité sociale », 2) élaborer un « graphe économique » (estimation des coûts) ; 3) réaliser une synthèse des deux premières

étapes sous la forme d'un compromis entre le graphe d'utilité sociale et le graphe économique, dont on tire des séquences de décision et d'action.

Le schéma s'interroge alors sur les conditions d'application de ces techniques à la politique scientifique, en précisant très explicitement qu'il adopte une optique volontariste, par opposition à l'approche prévisionniste ou projectionniste qui se borne à analyser l'existant, à le modéliser et à extrapoler. Dans cette optique, le « schéma idéal » d'élaboration de la politique scientifique comporte quatre phases :

1.) Détermination de l'état initial du système R-D

Il faut caractériser à l'instant T :

- la valeur absolue des ressources du système (position) ;
- les flux de ressources (vitesse) ;
- l'évolution des flux (accélération ou décélération).

Le schéma propose l'utilisation d'un certain nombre de « ratios fondamentaux » pour la planification scientifique, du type, par exemple, « répartition en % du personnel scientifique et technique entre les principaux secteurs d'activité ». A partir d'un modèle mathématique mis au point par la Division de l'analyse des ressources humaines de l'UNESCO, on peut alors effectuer une projection linéaire de l'évolution future des *ressources humaines* du système (il s'agit en quelque sorte d'extrapoler des tendances de façon à en tenir compte lors de la fixation « volontariste » des objectifs). Pour les *ressources financières*, l'analyse budgétaire et l'analyse des flux financiers permettent aussi le calcul de « ratios principaux », ainsi que l'élaboration de modèles dont les plus courants sont des modèles de transferts de fonds, et les plus ambitieux (mais non opérationnels) des modèles utilisant des tableaux d'échange recherche-recherche et recherche-industrie. Ces modèles sont utilisés soit pour élaborer des projections de ressources financières disponibles, soit pour définir les contraintes financières d'une planification scientifique « volontariste ».

A côté des ressources humaines et financières, le schéma distingue aussi les *ressources d'information scientifique* et technique (en fait il s'agit aussi de mesurer l'output d'information du système). Des indicateurs ou ratios sont énumérés classant le nombre de publications et brevets par disciplines, secteurs d'activité, organismes scientifiques...

R - D Recherche - Développement

Le schéma mentionne encore parmi les ressources, les *ressources d'organisation scientifique*, et les *projets de recherche en cours*.

2) Définition et choix des objectifs

Le schéma ne fournit pas de méthode formalisée de détermination des objectifs *généraux* de la R-D. Il se borne à proposer un mécanisme d'itération (98).

Quand les objectifs généraux ont été choisis de façon qui reste ainsi non formalisée, le problème est alors de déterminer les voies de réalisation, c'est-à-dire les *programmes de recherche*. C'est là qu'intervient la technique des graphes. Le manuel propose l'élaboration de trois graphes : 1) graphe d'utilité sociale ; 2) graphe de rentabilité économique ; 3) graphe d'intérêt scientifique. Comme indiqué précédemment, on procède ensuite à la synthèse de ces trois graphes. Les deux premiers graphes comportent chacun quatre niveaux, le niveau supérieur étant les objectifs nationaux, et le niveau inférieur les programmes de recherche. Le schéma donne peu d'indications sur la méthode de construction des deux premiers graphes. Le graphe de rentabilité économique paraît s'inspirer en gros des travaux de de l'Estoile, au Centre de Prospective et d'Evaluations du Ministère français des Armées (99).

En définitive, chaque programme ou projet de recherche peut être, théoriquement au moins, paramétré suivant ses trois dimensions : rentabilité, utilité sociale, intérêt scientifique. Le choix des programmes s'effectue à partir de ce paramétrage, en fonction de critères que le schéma ne précise pas et qui paraissent devoir laisser une large place à l'appréciation « politique ».

3) Etablissement des programmes de recherche

Il s'agit, de détailler les objectifs et programmes de recherche décidés dans la phase 2, d'examiner leurs moyens de réalisation, et d'assurer la cohérence objectifs-moyens.

4) Mise en œuvre des programmes de recherche

C'est la phase « véritablement opérationnelle » d'application de techniques d'optimisation du type programmation linéaire ou P.E.R.T., phase qui paraît coïncider avec l'exécution proprement dite de la recherche, et s'accompagner d'une révision en cours d'exécution des objectifs et des moyens.

L'analyse des systèmes utilisée par le schéma est finalement résumée par le tableau de la page suivante.

B - LES LIMITES DE L'APPROCHE DECISIONNELLE

Nous n'insisterons pas sur les côtés positifs du schéma. Ils sont nombreux. Les observations critiques que l'on peut faire portent non sur le schéma lui-même, mais sur la « philosophie » de l'analyse de systèmes qui est sous-jacente à ce schéma, comme à tous les autres. Nous ferons quatre observations :

1) L'homogénéité systémique

Le schéma part de l'idée qu'on n'a le droit de parler de système, que si ce système est doté d'une certaine autonomie par rapport à l'environnement, et d'une certaine homogénéité interne. Ce point de départ doit être retenu, étant entendu que le fond véritable du débat porte non sur le principe, mais sur ses modalités d'application (presque tout système, réel ou conceptuel, peut-être dit homogène et autonome à certains points de vue, hétérogène et dépendant à d'autres). Ce qu'il faudrait savoir, en premier lieu, c'est s'il existe un seuil « minimum » d'autonomie et d'homogénéité à partir duquel seulement on a le droit de parler de l'existence d'un système et, dans l'affirmative, de déterminer ce seuil, notamment pour le système scientifique et technique. Le schéma n'aborde pas ce problème. Implicitement il adopte un seuil élevé, en ce sens qu'on ne peut, à ses yeux, parler de système scientifique et technique que si l'homogénéité et l'autonomie sont grandes. Ce point de départ peut être discuté, dans la mesure où il nous paraît reposer sur une définition trop restrictive du concept de système et, de ce fait, impliquer certaines difficultés d'utilisation de l'analyse de systèmes sociaux. Nous reviendrons sur ce point plus loin.

L'orientation décisionnelle de l'analyse de systèmes la conduit, dans un schéma comme celui que nous examinons, à privilégier un des facteurs d'homogénéité d'un système comme la politique scientifique : l'existence d'un objectif *global* du système permettant d'intégrer les missions particulières des sous-systèmes composants. On a le droit d'en tirer la conclusion a contrario que si cet objectif global n'existe pas (comme c'est encore le cas de nom-

breuses politiques nationales de la science), l'analyse systémique devient inopérante.

En fait, il existe d'autres raisons qui justifieraient de considérer la science et la technique comme un système relativement homogène : la structuration sociologique de la communauté scientifique, l'intégration croissante de la science et de la technique, la professionnalisation de la recherche, la multiplication des domaines interdisciplinaires, la dépendance accrue des sciences et des techniques à l'égard du mouvement général de la science et de la technique, l'intensification des échanges et des emprunts entre sciences et entre techniques, etc.

Si cette homogénéité ou plus exactement cette homogénéisation du système scientifique et technique est une réalité observable, comme nous le croyons, alors une analyse systémique devient possible, indépendamment du problème de savoir si le système a un ou plusieurs objectifs globaux explicites. L'existence de ces objectifs ne *crée pas* l'homogénéité du système, elle ne fait qu'en constater l'existence avant de la renforcer. Ce qui manque à l'analyse de systèmes, c'est une étude des facteurs qui, dans le système scientifique et dans son environnement par exemple, poussent à son homogénéisation croissante jusqu'à donner naissance, le cas échéant, à des objectifs globaux. Choisir l'existence d'objectifs globaux comme critère de l'existence du système, revient dans ces conditions :

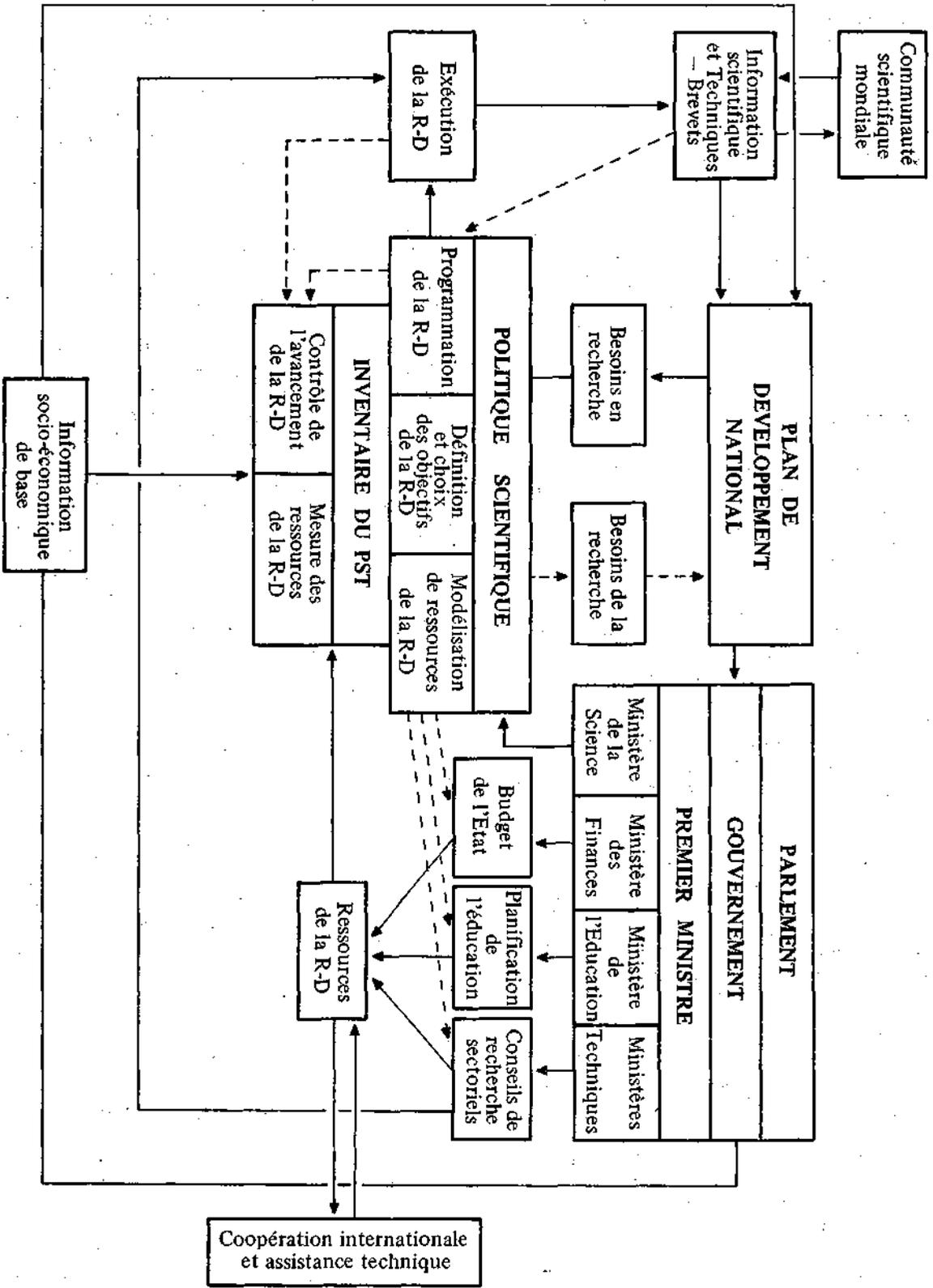
- à amputer l'analyse de systèmes de ses possibilités dynamiques, en se condamnant à considérer comme « non systémiques » des systèmes en voie de maturation ;
- à rendre peu inexplicable l'apparition d'objectifs globaux du système, sauf à la considérer comme un acte volontariste et externe au système lui-même. Le système est *constitué*, créé, par le choix d'un objectif, par un acte de décideur. C'est là une caractéristique que l'on retrouve dans presque tous les schémas d'analyses de systèmes. Ou bien l'analyse de systèmes est un schéma décisionnel, ou bien elle n'est pas. Nous débouchons directement sur la deuxième observation.

2) Analyse de systèmes, décision, volontarisme

Notre seconde observation concerne, elle aussi, tous les schémas d'analyse de systèmes que nous avons pu examiner.

L'approche décisionnelle que nous critiquons et dont on peut presque dire qu'elle est déjà devenue

REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU SYSTEME « R - D »



traditionnelle, introduit une faiblesse majeure dans l'analyse : c'est la difficulté ou l'impossibilité d'approfondir notre connaissance sur la manière dont se fixent ou pourraient se fixer les objectifs et sous-objectifs. Ce type d'approche décisionnelle n'a pratiquement rien à dire sur ce point, et oscille constamment entre deux positions extrêmes : ou bien les objectifs sont « donnés » de l'extérieur, suivant des processus et une logique ignorés dont il deviendrait à la limite absurde de chercher à les connaître, et la rationalisation de la décision porte au mieux sur les moyens d'atteindre un objectif dont rien ne peut dire s'il est lui-même rationnel ; ou bien l'on sent l'inconvénient qu'il y a à laisser les objectifs en dehors du processus de rationalisation mais il ne reste alors à l'optique décisionnelle traditionnelle qu'un seul moyen de réintroduire la « réalité » : c'est de *supposer* que les décisions sont prises sur la base des prévisions ou projections de tendances. Si bien que l'optique la plus volontariste débouche quelquefois sur son contraire : l'alignement de la décision sur la prévision de tendances. C'est une des conséquences les plus négatives de la coupure dont nous avons fait état, entre l'approche systémique décisionnelle et cognitive.

Ce balancement est perceptible dans le schéma que nous examinons : il précise à la fois qu'il adopte un point de vue résolument volontariste, mais que ce volontarisme définit des objectifs à partir de l'existant. Ce à quoi l'on peut objecter n'est évidemment pas l'affirmation que les objectifs doivent tenir compte de la réalité, c'est l'incorporation dans la méthodologie comme seul mode d'appréhension de la réalité, de ce qui n'est au fond qu'un ensemble de variations sur le thème central de l'extrapolation. L'opposition entre le « prévisible » et le « normatif » est une opposition qui est ici maintenue dans le cadre de *la même* approche décisionnelle, c'est-à-dire dans le cadre d'une certaine analyse de systèmes, négligeant les modes d'approche de la réalité que nous offre une autre analyse de systèmes, celle qui n'a pour but, au départ, que d'essayer de comprendre ce qui se passe sans chercher à mettre cette connaissance au service de l'action.

E. Jantsch (« La Prévision technologique ») a observé justement que la prévision technologique ne commencera à acquérir un statut véritablement scientifique, qu'à partir du moment où une véritable synthèse (cybernétique) sera réalisée entre prévision exploratoire et prévision normative. Partant du même problème, Edward B. Roberts (100) écrit les lignes suivantes :

« Les méthodes exploratoires sont trop simplistes et ne se sont pas enrichies de ce que peut nous apprendre la prévision appliquée à d'autres domaines que la technique. Elles ne reflètent pas non plus ce que l'on sait des influences conduisant à l'apparition de la technologie future. Les méthodes normatives, en revanche, sont trop compliquées et font appel à trop de notions mathématiques alors que ces raffinements ne peuvent guère se justifier... Parmi les domaines du « management » où trouver à s'appliquer les méthodes quantitatives de répartition des ressources, la Recherche-Développement est celui où les programmes ont la plus grande spécificité, le sort le plus incertain, et la typologie des résultats la plus variée. Pourtant, on estime que les nouvelles méthodes de prévision normative... proposées et parfois adoptées en vue de choisir et de financer des projets de R-D, doivent s'appliquer de manière uniforme à tout programme, quels que soient son ampleur, ses phases, sa durée, sa portée, son domaine technique, etc. L'attitude souple adoptée au Département de la Défense à l'égard des choix de systèmes d'armes ne correspond guère à cette uniformisation injustifiée, pas plus que bien d'autres approches plus traditionnelles d'analyse normative qu'aucune étiquette ou publicité n'ont mises en vedette. En outre, répétons-le, la complexité et le raffinement mathématiques des méthodes de prévision technologique normative dépassent de beaucoup les formalisations relativement simples, d'un niveau rarement supérieur à celui du calcul arithmétique, utilisées par le DOD pour ses analyses de coût-rendement. Serait-il possible que le style de la prévision technologique normative habituellement prôné constitue une sorte de réaction excessive aux difficultés rencontrées dans le « management » de la Recherche-Développement ? »

Ce qui manque en définitive à l'analyse de systèmes, c'est la prise en compte de *toutes* les relations importantes qui unissent les objectifs à la « réalité », à l'existant. Cette prise en compte suppose l'aménagement pour les besoins de la préparation de la décision, des modes d'appréhension de la réalité qui sont développés par l'analyse de systèmes « non décisionnelle ». Une approche décisionnelle enrichie pourrait partir de l'hypothèse de travail que les objectifs d'un système social ne sont pas introduits de l'extérieur dans le système, mais sont *une autre forme*, une forme spécifique, de manifestation de la réalité systémique. En d'autres termes, il n'y aurait pas d'objectifs globaux du système social, si le système n'était pas *déjà* homogène

DOD : Department of Defense

d'une certaine manière, si indépendamment des objectifs il n'était qu'une juxtaposition (même ordonnée) de mécanismes techniques. Cela revient, on le voit, à affirmer que l'homogénéité du système social doit être recherchée et trouvée ailleurs que dans l'existence d'objectifs globaux. C'est l'image même, de l'analyse de systèmes qui est ici en cause. Nous reviendrons sur ce problème dans notre dernière observation.

3) L'optimisme méthodologique de l'analyse de systèmes

La critique de Roberts a montré qu'il existe un lien étroit entre nos points 2 et 3, c'est-à-dire entre l'approche « traditionnelle » de la décision, et la sophistication injustifiée des techniques proposées, sophistication qui se présente comme une sorte de fuite en avant. Le schéma que nous examinons mentionne un certain nombre de techniques qui sont celles-là même dont parle Roberts : théorie des jeux, méthode de Monte-Carlo, graphe, P.E.R.T., etc. Ce qu'on peut reprocher en général à l'analyse de systèmes n'est pas de faire mention de ces techniques, c'est, en dépit de certaines précautions de style, de laisser supposer que ces techniques sont, sans problèmes majeurs et uniformément, applicables à tout système socio-culturel. La difficulté est supposée résolue. Nous en trouvons une illustration frappante dans le schéma examiné (op. cité, p. 138) :

« Un exemple classique de problème de recherche opérationnelle traité par ces techniques (d'optimisation, Y.B.) est le suivant : étant donné un atelier composé de plusieurs machines ayant chacune des possibilités données par catégories de pièces produites, connaissant la capacité maximum de l'atelier et le bénéfice sur chaque catégorie de pièces, déterminer le nombre de pièces à produire par catégorie pour rendre le bénéfice maximum... Dans le cas de la politique scientifique, on peut imaginer de déterminer ainsi la charge optimum à confier à plusieurs unités scientifiques qui seraient chargées d'un projet de recherche de grande envergure et comportant de multiples aspects. »

On peut douter de la validité d'une telle transposition à tout système socio-culturel. On sent bien que « ce n'est pas la même chose » et que le « décideur » ne verra pas du même œil les résultats d'un programme de recherche opérationnelle dans un cas et dans l'autre. Cet optimisme méthodologique se retrouve dans de nombreux schémas d'analyse de systèmes, faute d'une étude des conditions, limites et localisations d'application des

techniques de préparation de la décision en matière sociale. On assiste à une sorte d'auto-destruction de l'approche décisionnelle et cela indûment. En effet, on peut avancer l'idée que l'irréalisme de ces schémas est en partie apparent : il suffirait de relativiser l'emploi des techniques mentionnées, pour les rendre plus crédibles. Ce qui serait perdu en élégance et en cohérence logique serait gagné en opérationnalité.

4) Systèmes physiques et systèmes sociaux

Dans l'exemple ci-dessus, nous avons affaire à un système *physique* : un atelier, des machines, un assortiment de pièces. L'homme et la société ne sont pas totalement absents : ils témoignent de leur existence sous le couvert de la notion de *bénéfice*. Mais en choisissant *cette* forme de présence, ils acceptent les mêmes lois de déterminisme que celles qui régissent les machines et les pièces à fabriquer.

Dans un système *social* on retrouve certes des éléments physiques, bâtiments, appareils scientifiques, etc. Mais on y trouve aussi des hommes, des institutions, des valeurs sociales, de l'information. Le système social est le plus complexe qui soit : hommes-nature-société. Certes, il est tout à fait légitime dans un schéma décisionnel, de considérer par exemple, à *un moment donné*, les hommes ou les institutions comme les moyens d'exécution d'une politique. Mais c'est à condition de considérer qu'à d'autres moments, ou même simultanément, ces hommes et ces institutions sortent de leur statut de moyens.

La différence entre un système physique et un système social peut être grossièrement résumée à partir des conditions différentes des déterminismes inhérents à l'un et l'autre type de systèmes.

Les systèmes sociaux sont le domaine d'élection de l'aléatoire et, mieux encore, de l'incertain. Le déterminisme social n'est pas le déterminisme des systèmes physiques ou même des systèmes économiques. Nous avons besoin d'une analyse de systèmes qui soit capable de prendre en compte ce déterminisme, autrement dit d'une analyse de systèmes *sociaux*. Il n'existe pas de formule pass-partout de l'analyse de systèmes, mais une approche méthodologique qui doit s'adapter aux types de systèmes auxquels on a affaire. C'est cette adaptation de l'approche méthodologique que les schémas décisionnels négligent trop souvent. Par exemple, les techniques mentionnées dans le sché-

ma étudié sont appropriées au traitement des univers certains, à la rigueur aléatoires, mais pas aux univers incertains et adverses. Il en résulte que ces schémas introduisent de l'*extérieur* du déterminisme « classique » — c'est-à-dire susceptible de traitement par les méthodes classiques —, dans les systèmes sociaux. On *ajoute* au système social ce qu'on pourrait appeler le « déterminisme du graphe », faute de le trouver au sein du système (où — c'est le côté paradoxal de la chose —, il se trouve partiellement). En d'autres termes, on crée le déterminisme du système, comme on a créé son homogénéité, pour les mêmes raisons et par les mêmes processus. On passe de ce que Littauer (101) appelle « l'instable non-determinacy » à un état de « stable non-determinacy » ou même de « probabilistic determinacy »; en ajoutant, comme le dit Littauer, de la stabilité. Mais, comme M le précise, l'opération n'est validée que s'il existe *réellement* des déterminismes probabilistes cachés par le jeu de facteurs déstabilisateurs divers, et que l'on peut mettre au jour en creusant sous la surface des phénomènes apparents. L'opération est-elle légitime lorsque le déterminisme est introduit *par* le schéma décisionnel ? La réponse doit être nuancée : il est indéniable que la décision humaine peut déterminer des phénomènes qui, en son absence, ne le seraient pas. Il est possible, dans certaines limites, de déterminer, de rationaliser un univers par un acte de volonté.

Mais le déterminisme de la décision ne représente qu'une part du déterminisme total, et doit au surplus être compatible avec ce dernier. Lorsque l'analyse de systèmes ne tient compte que du déterminisme de la décision ou n'étudie pas sa compatibilité et ses interrelations avec les autres formes de détermination, sa démarche, apparaît comme une *substitution de déterminismes* et non la mise à jour de déterminismes sous-jacents. Rien ne garantit que cette substitution soit scientifiquement fondée. Il est en tous cas probable que, dans sa rigueur « graphique », le schéma introduit *plus* de déterminisme qu'il n'y en a dans le système social.

Il y a, dans de nombreux schémas de l'analyse de systèmes une assimilation des systèmes sociaux à de quasi systèmes physiques bien dans la ligne d'une certaine optique économique et « opérationnelle ». La logique et la cohérence internes de

cette optique sont impeccables, et ce n'est que lorsqu'on la confronte avec son environnement, c'est-à-dire le monde de la compréhension et de l'action réelle, que ses faiblesses apparaissent. Il y a inadéquation entre l'analyse de systèmes et le système lui-même, entre le domaine étudié et la méthode d'étude.

Il est vrai qu'en posant le droit à l'existence d'une analyse de systèmes sociaux, nous nous inscrivons en faux, *en apparence*, contre les prétentions à l'universalité de certaines disciplines méthodologiques. La cybernétique, par exemple, se présente bien comme la science du guidage ou de pilotage de tout système, quelle que soit sa nature. En réalité, on sait que la cybernétique, comme les ordinateurs, a connu déjà deux générations. Peut-être peut-on faire l'hypothèse qu'elle entre dans la phase de la troisième génération, en ce sens que la cybernétique sociale, sans rompre l'unité méthodologique de la discipline, élargit, approfondit et nuance sa vision des systèmes et de leurs déterminismes. Il est fort probable que l'analyse des systèmes devra suivre un chemin parallèle. Lorsqu'on trouve les premières mentions explicites à l'existence de l'analyse des systèmes vers 1950 (102), la méthode est largement synonyme de planification de systèmes physiques (et même plus spécialement de systèmes militaires).

Au cours de la toute dernière période, une certaine réorientation vers l'étude des systèmes sociaux et l'intégration des acquis de l'approche systémique non décisionnelle, commence à se faire sentir chez des théoriciens comme Ozbekhan, Jantsch, Forrester, Beer,...

Ce qui est en cause, ce n'est donc pas la vocation universelle de l'analyse de systèmes ou de la cybernétique, mais l'extension abusive à tous les systèmes de conceptualisations applicables seulement à des systèmes particuliers. De ce point de vue, l'approche systémique cognitive a élaboré l'importante notion de niveaux, que nous examinerons plus loin. Elle repose sur l'idée que les différents types de systèmes, tout en ayant des caractéristiques communes et en s'articulant les uns aux autres, comportent des caractéristiques spécifiques qui interdisent l'application d'une théorie ou d'une technique de manipulation uniformes.

Section 2

l'analyse systémique cognitive

Il existe plusieurs façons de structurer l'approche systémique cognitive (103). L'une d'elles consiste à distinguer les types d'analyses systémiques correspondant à diverses disciplines scientifiques ou à divers domaines d'application, par exemple : analyse systémique mathématique, biologique, cybernétique, sociologique, politique, etc. Nous retiendrons comme la plus intéressante, la distinction proposée par Roig entre deux « pôles cognitifs » de l'analyse systémique : un pôle « hypothético-déductif » à objectif surtout axiomatique et méthodologique, et un pôle « empirique-inductif » constitué (pour les sciences sociales) par les théories politiques et sociologiques tentant l'application d'une méthodologie systémique (T. Parsonis, Smelser, Easton, Lavau, Lindberg, etc., on trouvera une analyse critique de quelques-uns de ces auteurs dans les travaux de Roig mentionnés, ainsi que dans le rapport présenté aux journées d'études de l'Association française de science politique sur « les applications de l'analyse systémique à des cas particuliers », par Annick Percheron).

Les pages qui suivent ne porteront que sur le « pôle hypothético-déductif ». Nous voudrions, en avertissement, insister sur le fait que ces pages ne peuvent en aucun cas avoir la prétention de donner de l'approche systémique cognitive une vue suffisamment claire et satisfaisante, d'abord parce qu'il s'agit d'un domaine d'investigation immense, ensuite parce qu'il faudrait, pour maîtriser pleinement ce domaine, posséder des compétences scientifiques que nous n'avons malheureusement pas.

A la différence des « décisionnels », les « cognitifs » évitent en général de s'enfermer dans des définitions de l'approche systémique. Rapoport écrit bien que la théorie générale des systèmes peut être conçue comme la méthodologie de description de totalités fonctionnant comme totalités, ou encore la théorie de l'organisation des parties de systèmes, mais ces expressions laconiques ne prennent de sens que dans le contexte de l'analyse de Rapoport. Quant à Churchman, il se livre à une série de définitions en forme d'appareils parado-

xes, voire de traits d'humour, qui sont autant de manières de dire qu'il est décidément impossible de préciser en quelques mots ce qu'est l'approche systémique. Avant de conclure qu'en définitive l'approche systémique « n'est pas une mauvaise chose », il écrit successivement : que l'approche consiste en fin de compte en un débat continu entre attitudes d'esprit concernant la société (nous retrouvons le « dialogue » des décisionnels, et nous frôlons l'analyse de systèmes comme état d'esprit) ; que Platon et St Thomas d'Aquin sont de fameux systémistes, bien meilleurs qu'Aristote ; que l'approche systémique commence quand je vois le monde avec les yeux d'un autre ; qu'elle permet de s'apercevoir que chaque vision de l'univers est terriblement restreinte, et que l'univers est en expansion ; qu'il n'y a pas d'experts de l'approche systémique, que le public en sait toujours plus que les experts, et que le problème de l'approche systémique consiste à lui extirper ce qu'il sait ; que l'approche systémique est un « problème » non résolu, une continuelle alternance de perception et de déception, de lumière et d'obscurité, un réexamen perpétuel du monde. Derrière ces phrases faussement « désinvoltes », il y a une manière de peindre l'approche systémique par petites touches, qui est en définitive hautement plus suggestive et « parlante » que les définitions les plus sophistiquées.

C'est donc nous aussi par « petites touches » que nous allons essayer de donner une idée de l'approche systémique cognitive, en examinant successivement :

- les problèmes et les besoins qui sont à l'origine de l'apparition de l'approche systémique ;
- le but ou les buts que l'approche systémique déclare elle-même se donner ;
- les principaux outils conceptuels qu'elle a commencé à forger pour réaliser ces buts ;
- le problème de l'approche systémique sociale tel qu'on le trouve exposé par Buckley.

I - PROBLEMES ET BESOINS A L'ORIGINE DE L'APPROCHE COGNITIVE

Ils peuvent être présentés en deux groupes principaux :

A - APPROCHE SYSTEMIQUE ET APPROCHE INTEGRATIVE

Nous retrouvons chez la plupart des théoriciens de l'approche systémique, l'idée, qui revient comme un leitmotiv, que si l'on veut voir la science continuer à progresser et le contenu de la décision devenir plus scientifique, il faut trouver le moyen d'assurer un passage aisé entre l'approche sectorale et l'approche intégrative, et de combiner les deux approches. Dans le domaine social, cette préoccupation est souvent justifiée par l'importance croissante de l'étude des interrelations entre phénomènes sociaux, elle-même liée à l'intensification des interdépendances dans le monde réel, et aux risques que fait courir le fait de négliger ces interdépendances. L'approche systémique est alors censée constituer une réponse au besoin d'appréhender les totalités en tant que telles, et pour ce faire, d'entretenir une dialectique permanente de passage du tout à la partie, et vice-versa.

Churchman, par exemple, nous l'avons vu, revient constamment sur l'idée que la compréhension d'un système s'améliore, lorsqu'on prend conscience de son intégration à un système plus vaste (104). Il précise de manière intéressante que ce système plus vaste est souvent le *monde futur*, ce qui ouvre la perspective d'une approche systémique de la prospective. Il appuie son point de vue sur l'analyse de l'impossibilité d'apporter, une solution séparée à chacun des grands problèmes du monde actuel, compte tenu des interconnexions et superpositions de ces problèmes, la solution de chacun d'eux supposant la solution des autres, suivant un schéma de codétermination. Comme la solution simultanée de l'ensemble des problèmes est évidemment impossible, la possibilité de sortir de ce dilemme repose, selon Churchman, sur la possibilité (qu'il ne démontre d'ailleurs pas) de grouper et hiérarchiser tous ces problèmes autour d'un objectif central capable de les transcender tous. Chaque objectif sectoral prend alors son sens par rapport à cet objectif central, et l'ordre d'attaque des problèmes est déterminé par leur importance relative pour la réalisation de l'objectif central, et par la place de

chaque objectif sectoral dans la séquence temporelle qui les relie les uns aux autres. Churchman expose très clairement son approche, à partir d'un exemple d'objectif central qui est l'envoi d'un engin sur la lune. Pour que cette approche fût plus convaincante, il faudrait que Churchman démontre la plausibilité d'un objectif mondial capable de transcender tous les « sous-objectifs » comme la paix, la lutte contre la faim, l'éducation... Il ne tente pas cette démonstration, peut-être par réalisme, et il en résulte que le dilemme subsiste au moins dans les régions « supérieures » des objectifs mondiaux. Mais l'analyse de Churchman présente à notre avis l'intérêt de décrire *un* des processus réels de dépassement *partiel* du dilemme évoqué plus haut. Effectivement, il est important de montrer que le choix des secteurs sur lesquels on décide de faire porter l'action, et la nature même de cette action, ne prennent leur plein sens que par rapport à des objectifs trans-sectoraux. Il est vrai que ces objectifs, dans la pratique sociale actuelle, restent partiels et qu'ils ne vont jamais jusqu'à prendre en compte toutes les interdépendances sociales. En d'autres termes, l'approche intégrative s'arrête en cours de route, mais — peut-être est-il important de le souligner —, moins pour des raisons qui tiennent à cette approche elle-même, qu'à cause du fait, souligné dans la première partie, qu'aucune autorité sociale n'a pu jusqu'à aujourd'hui, prétendre incarner une rationalité collective véritable, c'est-à-dire capable de dépasser les antagonismes et particularismes qui traversent nos sociétés.

B. Gross (« The State of the Nation : Social Systems Accounting », voir bibliographie) insiste sur la nécessité du « coulissement » du global au sectoral, et vice-versa. Il écrit : « Tout modèle général capable de refléter la société d'un pays dans sa complexité doit aussi trouver à s'appliquer dans une certaine mesure aux sous-systèmes qu'elle contient. Ainsi le modèle présenté à la fin de cette partie est *général* à un double titre. Il transcende les modèles partiels de cette société et, par ailleurs, il peut être appliqué — moyennant certaines adaptations — à des systèmes sociaux plus restreints. »

« ... En fournissant un langage et des techniques réalisant une économie conceptuelle, les concepts systémiques généraux peuvent aider à jeter un pont entre modèles partiels et — grâce à l'élaboration de « modèles uniques » — à réduire l'écart entre modèle et réalité. Ces possibilités — il faut le souligner — existent seulement parce que l'on dispose d'un vaste matériel dont il vaut la peine de faire la synthèse. Elles peuvent être mises en œuvre utilement seulement au fur et à mesure de

l'accroissement de la spécialisation apportant ainsi leur contribution à la synthétisation et bénéficiant à leur tour de ce processus même » (105).

Comme nous le verrons plus loin à propos des concepts systémiques, on retrouve la notion d'interdépendance et l'insistance sur le fait qu'un système est moins un ensemble d'objets qu'un ensemble de *relations* entre objets, au niveau axiomatique le plus général de l'approche systémique. La « complexité organisée » qui est au cœur de la théorie générale des systèmes, repose sur le fait, selon Rapoport, que l'introduction d'un nouvel élément dans un système; modifie non seulement la relation de cet élément avec les autres, mais également toutes les relations réciproques de ces autres éléments.

Si on se tourne du côté des utilisateurs de l'analyse de systèmes ou des « décideurs », on retrouve là encore l'expression du besoin d'une approche intégrative. Un récent rapport du groupe de travail sur la prospective de la santé (106), qui est une première tentative d'application de l'analyse de systèmes au problème de la santé en France, souligne à la fois le besoin et le manque d'une « analyse multidimensionnelle » et se livre à d'intéressantes remarques méthodologiques qui rappellent de très près celles de Churchman. Ces remarques qui débouchent sur la nécessité d'une approche intégrative, sont bien entendu appliquées au système de santé français qui est l'objet du rapport, mais pourraient être aisément transposées à l'étude des relations entre plusieurs ou la totalité des systèmes sectoraux.

A propos de l'analyse de systèmes en matière de transports, Alain Bieber (voir bibliographie) montre fort bien que l'un des objectifs poursuivis est de rattacher les objectifs de transports à des objectifs sociaux plus vastes, en particulier ceux qui sont liés aux modes de vie urbains.

Un rapport officiel américain (107) qui recommande l'utilisation de l'analyse de systèmes pour l'élaboration de la comptabilité sociale des Etats-Unis, justifie notamment son choix par le fait que « ce qu'implique l'analyse de systèmes est une planification d'ensemble nous permettant de faire ressortir les conséquences... qu'exerce toute une série de choix et de décisions sur toutes les autres décisions ayant un rapport avec elle ».

Une « lecture » sociologique de ce rapport serait intéressante ; il insiste beaucoup sur le fait suivant : si l'on veut éviter que le gouvernement fédéral américain ne soit obligé de prendre directement

en mains toute une série d'activités sociales (on connaît la puissance du mythe du « socialisme rampant » aux Etats-Unis), il faut que les organismes privés et publics locaux, régionaux,... consentent les compromis nécessaires, c'est-à-dire apprennent à tenir compte des répercussions externes de leurs actions. L'analyse de systèmes leur est proposée comme la technique adéquate. En d'autres termes, elle est offerte comme un moyen d'éviter le déplacement du pouvoir de décision vers le sommet. On peut y voir une ambiguïté possible des utilisations de l'analyse de systèmes : un pouvoir sectoral peut-il véritablement faire de la « bonne » analyse de systèmes lorsque les répercussions de son action débordent largement le secteur, et n'y a-t-il pas au contraire un risque de voir l'analyse de systèmes devenir un alibi pour des organismes qui, déterminés à maintenir le particularisme de leur action et son orientation en fonction d'intérêts spécifiques, seraient soucieux de lui donner une coloration « intégrative » et « pan-sectorale » ? Le risque est réel, et il semble que l'emploi correct de l'analyse de systèmes suppose un minimum d'adéquation entre le domaine systémique couvert, et le domaine politique, juridique économique, géographique... de compétence de l'organisme qui effectue ou commande l'analyse de systèmes. En d'autres termes, il est douteux que l'analyse systémique des affaires de la General Motors coïncide avec l'analyse systémique des affaires de l'Amérique (108).

B - LE BESOIN DE RENOUVELLEMENT DE LA METHODE SCIENTIFIQUE

Il concerne toutes les sciences et, au premier chef, les sciences sociales. Depuis une quarantaine d'années, est apparue et s'est renforcée progressivement dans un grand nombre de disciplines scientifiques, l'idée que les méthodes qui avaient assuré le succès et le prestige scientifique de la physique (au point de lui conférer un certain pouvoir de domination sur les autres sciences), n'étaient pas adaptées aux sciences de l'homme et aux sciences sociales, et risquaient même d'entraver leurs progrès ultérieurs. La nécessité de mettre au point de nouvelles méthodes et la conscience d'une certaine coupure entre deux grands domaines scientifiques (celui qui ne fait pas intervenir le phénomène vital et celui qui le fait intervenir), constituent le milieu théorique à partir duquel s'est constitué peu à peu l'approche systémique.

En *première* approximation, l'approche systémique se présente comme un dépassement de la méthode scientifique traditionnelle appliquée aux phénomènes faisant intervenir la vie. La méthode traditionnelle ou méthode analytique est ainsi définie par Rapoport (ouvrage collectif édité par Buckley, op. cité, p. XIV) :

« Afin de dégager une relation causale échappant aux perturbations dues à d'autres facteurs, nous tentons délibérément de maintenir constants tous les facteurs dont on soupçonne qu'ils exercent quelque influence. Selon l'hypothèse de base qui sous-tend l'étude empirique des phénomènes physiques nous pouvons donc éliminer tous les phénomènes perturbateurs et examiner isolément la relation qui nous intéresse. Puis, ayant repéré l'existence de plusieurs relations de ce type entre phénomènes pris deux à deux, nous pouvons (pensons-nous) les combiner en une loi de causalité de portée plus générale, c'est-à-dire en une équation dont les variables représentent les divers facteurs pris en compte. C'est ce qu'on appelle la méthode *analytique*. Elle a été prodigieusement féconde dans les sciences de la nature. »

L'observation fondamentale est alors que les phénomènes où intervient la vie (disons, grossièrement, les phénomènes étudiés par la biologie et les sciences sociales) sont mal couverts par la méthode analytique qui est ici d'une application *limitée* (109).

Nous ne savons pas complètement expliquer les processus physiologiques par des principes physico-chimiques, les phénomènes nerveux par des principes électro-chimiques, etc. Les prétentions du mécanisme, constamment renouvelées, voulant ramener les phénomènes vitaux et sociaux à des phénomènes physiques, sont aussi constamment démenties (110). Le vitalisme qui postule l'irréductibilité des phénomènes vitaux aux phénomènes non vitaux, recule constamment (Rapoport admet que les progrès de la connaissance physique montrent sans cesse le caractère *relatif* de la distinction entre vie et non-vie), mais aussi il renaît constamment parce qu'il subsiste toujours un résidu « physiquement » inexplicable. Pourtant, le vitalisme qui relève plus de la métaphysique ou de la philosophie que de la science, doit être dépassé lui aussi. Il faut trouver autre chose qui continue autant que possible, à relever de la méthode scientifique.

Rapoport s'efforce alors de mieux cerner le contenu de cet « autre chose » — le besoin de renouvellement de la méthode scientifique —, en faisant

parfois appel à des notions qui anticipent sur le contenu de l'approche systémique (et sur lesquelles nous reviendrons plus loin).

Il prend comme point de départ les besoins de l'analyse scientifique du comportement humain. Ce comportement est perçu comme une séquence « d'actes ». Fréquemment ces actes ne deviennent « compréhensibles » qu'en termes de buts ou d'objectifs qui les sous-tendent, consciemment ou inconsciemment. Rapoport poursuit, et la phrase nous paraît essentielle (op. cité, p. XVII) : « Toutefois, dans ces contextes, les critères de la *compréhension* ne sont pas ceux du physicien qui exige que tous les processus soient figurés par des trajectoires dérivées d'équations et, en outre, que les variables servant à tracer ces trajectoires soient des quantités physiquement mesurables (positions, masses, charges électriques, moments magnétiques, etc.). »

L'acte de quitter son emploi effectué par un travailleur ne peut pas être *complètement* « compris » à partir de la découverte grâce à la méthode analytique, du fait que le travailleur s'est querellé avec son supérieur, qu'il n'avait pas de possibilités d'avancement, qu'il a trouvé un emploi mieux payé, etc., et que tous ces facteurs ont donné naissance à certaines impulsions nerveuses, électriques, etc. La « compréhension » de l'acte du travailleur est d'un type différent (op. cité, p. XVII) : « Nous comprenons le phénomène *directement* grâce à la perception des totalités plutôt que des parties : l'homme, sa situation, ses préférences, etc. ». En biologie, en sciences sociales, la compréhension suppose l'introduction de concepts qui sont des totalités irréductibles à des variables physiques mesurables, par exemple : l'organisme de la biologie, l'individu de la psychologie, l'institution ou la classe, sociale de la sociologie, la nation de la science politique, la culture de l'anthropologie. Nous percevons ces totalités comme telles. Rapoport poursuit (op. cité, p. XVII) :

« Un tout fonctionnant comme tel par l'effet de l'interdépendance liant les parties qui le composent est appelé *système* et la méthode destinée à découvrir les modalités de ce processus dans les systèmes les plus variés est appelée théorie générale des systèmes. Cette théorie cherche à connaître les systèmes d'après la manière dont sont organisées (liées entre elles) ses composantes et d'induire les « lois » de schémas-types de comportement, pour les diverses classes de systèmes repérées par la taxonomie. En physique, on trouve aussi le point de vue de la théorie systémique. Dans ce cas, cependant, l'approche systémique dé-

coule directement de l'approche analytique, de sorte qu'il y a continuité absolue entre les deux méthodes. En effet, les systèmes physiques sont habituellement assez simples pour être compris entièrement dès lors que l'on saisit les rapports entre les parties qui les composent. »

Cette dernière phrase, essentielle, demande explication. Prenons la loi physique des « gaz parfaits » dans un bocal clos ($PV = RT$). Il y a ici trois variables (P, V, T) qui suffisent à définir le système, et leur équation suffit à définir le comportement du système (rétablissement final de l'équilibre, en toute hypothèse) : si nous donnons à deux des variables des valeurs quelconques, la troisième s'ajustera pour satisfaire à l'équation. Ce comportement est déjà de l'équifinalité (111). Mais cette équifinalité du physicien n'est pas celle du biologiste. Dans le système gaz-bocal, l'équilibre final correspond au chaos (entropie) maximum. Ou bien encore, si nous associons l'idée d'organisation (donc d'organisme) avec la différenciation de ses parties, un gaz en équilibre est complètement désorganisé parce que les conditions de volume, de pression et de température sont partout les mêmes dans le bocal clos. Dans un système comportant un équilibre de la sorte, aucun travail ne peut se faire, il n'existe plus aucune énergie libre. Or ce qui frappe le biologiste (sans parler des sciences sociales), est l'existence dans les organismes biologiques d'autres types d'équilibre, qui ne s'accompagnent pas de la disparition de toute différenciation.

L'existence de ces deux types d'équilibre repose sur la distinction entre systèmes *clos* et *ouverts* (112). Les systèmes clos obéissent à la deuxième loi de la thermodynamique (loi de l'entropie croissante), les systèmes ouverts peuvent y échapper. Les systèmes physiques peuvent être clos, les systèmes biologiques (et sociaux) sont *nécessairement* ouverts.

Il faut donc expliquer comment un équilibre peut s'établir et se maintenir en « violation » de la loi de l'entropie maximum. Prenons un système d'équations chimiques interconnecté, dans lequel le taux de concentration de chaque substance dépend d'une somme de termes, dont chacun est proportionnel à la concentration des autres substances. Le système est clos si rien ne peut y entrer ou en sortir. On peut démontrer mathématiquement que si le système est clos, il évoluera vers un état d'équilibre dans lequel les proportions des différentes substances dépendront des concentrations *initiales*. Si les concentrations initiales sont modifiées, par variation des entrées; le système évo-

luera vers un équilibre *différent* du premier, mais toujours conforme aux concentrations initiales. Un tel système n'est pas équifinal. Par contre, si le système est *ouvert* (113), on peut démontrer que l'état final ne *dépend plus* des concentrations initiales. Il dépendra entièrement des propriétés du système lui-même, c'est-à-dire de *constantes* de proportionnalité indépendantes des conditions imposées au système. Le système ouvert est équifinal, c'est-à-dire qu'il poursuit, métaphoriquement parlant, « son propre objectif ». Un système physique pourra donc avoir un « comportement quasi-intentionnel », *pourvu qu'il soit ouvert*. Un système non vivant peut être clos ou ouvert. Un système vivant est nécessairement ouvert, sinon il meurt. Il existe donc un lien conceptuel entre systèmes vivants et non vivants. Les systèmes non vivants peuvent acquérir par l'ouverture *quelques* propriétés des systèmes vivants.

La conceptualisation de systèmes, organisés ou non, vivants ou non, clos ou ouverts, est intimement liée à la prolongation du concept d'énergie par celui de l'information. La loi de la transformation de l'énergie sous-tend la première révolution industrielle fondée sur la machine à vapeur. La seconde révolution industrielle fondée sur la cybernétique et l'automation, est liée à l'apparition de machines conçues pour transformer non de l'énergie, mais de l'information. Dans de telles machines (par exemple un dispositif de pointage et de correction automatiques du tir de canons anti-aériens), apparaissent comme dans les organismes vivants des comportements finalisés ou équifinalisés. Rapport écrit (op. cité, p. XIX) :

« L'apparition des machines complexes traitant l'information a suggéré une nouvelle idée de l'organisme vivant : celui-ci ne serait pas seulement un moteur (une installation chargée d'opérer des transformations d'énergie) et un laboratoire de chimie (une installation chargée de transformer la matière d'une forme en une autre) mais aussi un système pour la prise de décisions (une installation destinée à traiter, emmagasiner et restituer de l'information). Cette idée n'était pas nouvelle, évidemment. « L'intentionnalité » apparente des processus vivants, en particulier celle du comportement, a toujours donné à penser que les organismes « prennent des décisions ». La nouveauté résidait dans un ensemble de concepts se prêtant à des opérations logiques (ou mathématiques) dont on pouvait déduire les aspects « intentionnels » ou « intelligents » des systèmes vivants. »

La compréhension du phénomène de la vie est ainsi liée à la compréhension du fait qu'elle est

une forme de transformation de l'information (114). La distinction entre vie et non-vie se relativise, car elle est finalement fonction du degré *d'organisation* du système (de son « pouvoir » d'échapper à l'entropie maximum). Cela suggère un glissement du concept d'organisme (concept biologique) à celui de système organisé. En amont, le concept de système organisé ménage certaines voies de passage de la biologie vers les sciences du non-vivant. En aval, il peut être aménagé pour assurer le passage de la biologie aux sciences sociales. Un système organisé peut en effet désigner des complexes entiers d'organismes vivants associés aux « artifacts » inanimés fonctionnellement nécessaires à leur structure, leur comportement, leur évolution ou croissance. Ces complexes sont des *sociétés*, animales ou humaines.

On voit comment l'approche systémique, étroitement associée à la cybernétique et à la théorie de l'information, se présente comme un commencement de réponse à l'interrogation méthodologique que nous évoquions plus haut, et comment ce début de réponse annonce une possible restructuration complète de la pensée scientifique, y compris dans la science du non-vivant. On commence même à entrevoir le contenu de sa réponse encore inachevée. Il faudra pourtant que nous revenions plus loin sur ce dernier point.

Ce qu'il nous faut préciser maintenant, pour bien comprendre la signification complexe et souvent ambiguë, de l'approche systémique, c'est qu'elle est bien plus et bien autre chose qu'une simple négation de l'approche analytique. L'approche systémique vise à la compréhension *totale* des systèmes, y compris bien entendu, de ce qu'il y a de « simple », de mécanique, dans ces systèmes. La méthode analytique et ses variantes ne sont pas expulsées de l'approche systémique, mais relativisées et complétées par d'autres approches. Cette prolifération méthodologique qui correspond au souci de saisir les phénomènes dans toute leur complexité, est cause qu'il est possible de distinguer dans l'approche systémique plusieurs sous-approches dont certaines écoles se font plus particulièrement les porte-paroles. Comme les relations entre ces sous-approches sont loin d'être toujours définies avec clarté, et comme chacune d'elles obéit à cette impulsion « totalisatrice » dont parle H. Lefebvre (en prétendant représenter *toute* l'approche systémique), on comprend qu'il ne soit pas facile de dire en quelques mots simples ce qu'est l'approche systémique. On comprend également les différences de jugement portées sur l'approche par des scien-

tifiques partant des mêmes préoccupations, mais assimilant différentes sous-approches ou l'approche dans toute sa complexité. Bertalanffy décrit le phénomène (« General System Theory », op. cité, p. 25) :

« Au sein de « l'approche systémique » on trouve des orientations et des modèles mécanicistes et organicistes qui tentent de maîtriser les systèmes soit par « l'analyse », la « causalité linéaire » (ce qui inclut la causalité circulaire), la « théorie des automates », soit par les notions de « totalité », « d'interaction », de « dynamique » (ou tous autres termes nécessaires, le cas échéant, pour cerner la différence entre ces deux types). Si ces modèles ne s'excluent pas mutuellement et si les mêmes phénomènes sont de surcroît susceptibles d'être abordés à l'aide de modèles différents (par exemple à l'aide de notions « cybernétiques » ou « cinétiques » (cf. Locker, 1964), on peut alors se demander quelle est l'approche la plus générale et la plus fondamentale. Au plan général c'est une question à poser à la machine de Turing en tant qu'automate général » (115).

Par exemple, selon Bertalanffy, les concepts et modèles de l'équilibre, et le concept homéostatique sont bien adaptés aux problèmes de « maintenance » des systèmes, mais sont inadéquats pour les problèmes de changement, différenciation, évolution, d'états improbables, d'élaboration de tensions, de créativité... La théorie des systèmes ouverts est valable en biologie et technologie, mais doit être employée prudemment ailleurs, etc.

Il y a un problème auquel Bertalanffy attache une grande importance, c'est celui de la place respective de la cybernétique et de la théorie générale des systèmes, qui découle des relations qui existent entre le concept cybernétique de feedback et le concept « systémique » d'interaction dynamique. Il écrit à ce propos le passage suivant que nous citons en entier, compte tenu de son importance (op. cité, p. 44) :

« Il faut cependant bien voir que le schéma du feedback est d'une nature assez particulière. Il prépare une structure du type mentionné. Toutefois, l'organisme vivant connaît de nombreuses régulations d'une nature essentiellement différente ; il s'agit de celles où l'ordre s'établit grâce à l'interaction dynamique de plusieurs processus. Que l'on songe, par exemple, aux régulations du développement embryonnaire où le tout se reconstitue à partir de ses éléments par un processus équifinal. Il est possible de montrer que la nature des régulations *primaires* dans les systèmes organiques,

c'est-à-dire les plus fondamentales et primordiales dans le développement embryonnaire comme dans l'évolution, est celle d'une interaction dynamique. Ces régulations reposent sur le fait que l'organisme vivant est un système ouvert, qui se maintient en état constant (steady state) ou tend à s'en rapprocher. S'y superposent des régulations que l'on peut dénommer *secondaires* et qui sont sous la dépendance de configurations fixes, en particulier du type feedback. Cet état de choses est une conséquence du principe général de l'organisation que l'on peut appeler *mécanisation progressive*. Au début, les systèmes — biologiques, nerveux, psychologiques ou sociaux — sont régis par l'interaction dynamique des éléments qui les composent ; plus tard, apparaissent des dispositifs fixes et des contraintes qui donnent au système et à ses parties plus d'efficacité mais qui, par ailleurs réduisent et, en fin de compte, suppriment son « équipotentialité ». L'approche dynamique est donc la plus large puisque l'on peut toujours, à partir des lois systémiques générales aboutir à une fonction de type mécanique en introduisant les contraintes requises ; en revanche la démarche inverse est impossible. »

Dans un écrit de 1969, Bertalanffy revient sur les différences entre la théorie des systèmes ouverts (théorie de l'interaction dynamique) et la cybernétique. En termes cinétiques et thermodynamiques, un système à feedbacks est « clos ». L'information ne peut que décroître, et jamais s'accroître. Il n'a pas de « métabolisme ». Il ne peut atteindre un niveau plus élevé d'organisation que par « réaction », c'est-à-dire à la suite d'informations introduites dans le système. Un système ouvert, par contre, à un comportement « actif », c'est-à-dire est capable de passer d'un niveau de moindre organisation à un niveau de plus grande organisation, sur la base de ses propres conditions internes.

Bertalanffy résume sa position dans le passage suivant (op. cité, p. 163) :

« L'interaction dynamique dans les systèmes ouverts et les mécanismes de feedback sont deux concepts distincts de modélisation qui ont chacun leur « légalité » dans leur domaine propre. Le modèle de système ouvert est fondamentalement non mécaniste et transcende non seulement la thermodynamique classique, mais aussi le principe de causalité unilinéaire qui forme la base de la théorie classique en physique. L'approche cybernétique conserve le modèle mécaniciste cartésien de l'organisme, la causalité unilinéaire et les systèmes clos ; mais elle introduit un élément nouveau en incorporant des concepts qui transcendent ceux de la phy-

sique classique, en particulier les concepts de la théorie de l'information. Finalement, ces deux approches sont une expression moderne de la vieille antithèse « genèse et structure », qui tôt ou tard devra trouver une solution dialectique sous la forme de quelque synthèse nouvelle. »

Le fait de devoir conserver la méthode analytique et le fait qu'il n'est pas facile de délimiter avec exactitude ses frontières de validité, est un premier élément de complexité et d'ambiguïté de l'approche systémique. Il y en a un autre, bien mis en valeur par Ashby. L'approche systémique est le siège d'une réelle contradiction : d'une part, elle veut assumer en tant que telle la complexité systémique, mais d'autre part, l'entreprise de rendre compte de *toute* la complexité est une entreprise impossible. Ashby et Beer soulignent l'extraordinaire prolifération de la *variété* systémique (nous revenons plus loin sur le contenu du concept de variété). Il est impossible de construire un modèle théorique isomorphe de la réalité (c'est-à-dire traduisant la réalité dans toute sa diversité). Le modèle est nécessairement « homomorphe », c'est-à-dire procède à une simplification de la réalité en regroupant les phénomènes présentant une caractéristique commune jugée importante en catégories, classes, genres,... qui font donc abstraction des différences jugées « secondaires » qui subsistent entre phénomènes de la même classe (116). La modélisation qui joue un rôle essentiel dans l'approche systémique, est au fond un cas particulier d'application de l'analogie simplifiante. La contradiction réside donc dans le fait que l'approche systémique qui se veut la science de la complexité, doit être en même temps, selon les termes d'Ashby, la science de la simplification. Le seul moyen de dépasser — pour un temps — cette contradiction, est de n'admettre que des simplifications *justifiées*, c'est-à-dire conformes au point de vue que l'on *choisit* d'adopter ou à l'objectif que l'on poursuit. La non-communication et l'incompréhension qui persistent entre l'approche systémique décisionnelle et l'approche cognitive, nous montrent qu'il n'est pas facile de s'entendre sur le type de simplification requis. Trop souvent les « décisionnels », dans leur hâte d'être « opérationnels » simplifient et homogénéisent de force la réalité, et obtiennent ainsi le résultat contraire au but recherché. Ils reviennent en fait dans ce cas à la méthode analytique traditionnelle, et leur approche n'est systémique que de nom. Les « cognitifs », par contre, dans leur souci légitime de ne « rien » laisser échapper de la réalité, procèdent à des simplifications non explicitées qui rendent parfois leurs analyses inopérantes.

II - LES BUTS DE L'APPROCHE SYSTEMIQUE

Les ambitions de l'approche systémique se situent sur deux plans que nous appellerons l'un l'approche générale, l'autre l'approche par niveaux. La première a pour objectif final l'unification de la science, et la seconde sa structuration interne. Non seulement ces deux approches ne sont pas contradictoires, mais elles reposent l'une sur l'autre et sont complémentaires. Néanmoins, l'approche générale peut être considérée, en l'état actuel des connaissances, comme plus ambitieuse et prospective que l'approche par niveaux.

Les deux approches reposent sur une technique intellectuelle à laquelle l'analyse systémique fait un appel constant et intensif et qui est *l'analogie* (117). Cette technique féconde est aussi, on le sait, dangereuse. Les avertissements des analystes de systèmes contre les dangers des analogies superficielles sont légion, et ils insistent sur la nécessité de distinguer soigneusement la véritable analyse systémique, d'une sorte de version dégradée de l'analyse à caractère métaphorique. Il pourrait sembler inutile de mentionner l'existence de cette analyse métaphorique, et n'y voir qu'une scorie non scientifique qui accompagne nécessairement toute science jeune. En fait, le problème est plus complexe : le statut scientifique ou non scientifique d'une analogie n'est pas une propriété évidente à tout moment et pour toute analogie. Entre les analogies dont le statut scientifique est assuré, et celles dont le caractère superficiel a pu déjà être démontré, il existe une zone importante d'analogies à statut incertain, dont seul l'avenir tranchera de leur inclusion ou non dans l'analyse scientifique. Des analogies, superficielles au premier abord, peuvent prendre un contenu réel en cours de recherche. La métaphore d'aujourd'hui peut être la matière première de la science de demain (118). C'est pourquoi un analyste de systèmes rigoureux comme Ozbekhan n'hésite pas à souligner le rôle de la métaphore dans le développement scientifique (L'horloge céleste, la rivière de Démocrite, la pomme et la gravité, la conduite automobile en matière de planification...), et à présenter l'idée de système comme une nouvelle métaphore servant de procédure intégrative à la science. Le rigorisme scientifique peut être stérilisateur lorsqu'il est prématuré. La métaphore ne peut pas et ne doit pas être complètement absente de l'analyse systémique, à l'étape de développement où elle se trouve. La distinction entre une analyse systémique scientifique et une analyse systémique métaphorique, est donc une notion relative.

A - L'APPROCHE GENERALE ET L'OBJECTIF D'UNIFICATION DE LA SCIENCE

Elle vise à l'élaboration d'une théorie véritablement *générale* des systèmes, en sorte que son applicabilité à tout système, quelle que soit sa nature, soit fondée. Karl W. Deutsch, après avoir montré l'obsolescence conceptuelle du modèle mécanique (y compris pour les systèmes mécaniques eux-mêmes à partir d'un certain degré de complexité) et du modèle organiciste inspiré de la biologie du XIX^e siècle, se demande si nous ne sommes pas à l'aurore d'un nouveau modèle : « Il paraît désormais possible d'analyser et de décrire en termes généraux les schémas communs régissant les réseaux auto-adaptatifs de communication, indépendamment du problème de savoir si les messages sont transmis et les fonctions assumées par le circuit électrique d'un dispositif électronique, par les processus chimiques ou neuraux d'un organisme vivant, ou par les transmissions écrites de toute nature — liant les individus dans une organisation, un groupe, une nation ou une société ».

Zadeh et Polak (119) définissent la théorie des systèmes comme une discipline ayant une base abstraite commune et un appareil conceptuel uniforme pour étudier le comportement de systèmes électriques, mécaniques, économiques, biologiques, chimiques... Les systèmes ne se différencient plus par leurs caractéristiques matérielles, mais par leurs propriétés mathématiques (linéaires ou non linéaires, déterministes ou stochastiques...). Roig rappelle un axiome fondamental de Bertalanffy : « si un objet est un système, il doit nécessairement avoir un certain nombre de caractéristiques générales en tant que système, nonobstant ce que l'objet peut être par ailleurs ».

Kenneth E. Boulding définit l'approche générale en la contrastant avec l'approche par niveaux : cette dernière — que nous examinerons plus loin —, consiste à distinguer plusieurs types de systèmes, et à faire la théorie de chacun d'eux (quitte à ménager les voies de passage d'une théorie à l'autre). L'approche générale consiste à sélectionner *certaines* propriétés que l'on retrouve dans tous les systèmes, et à en faire la théorie générale. Boulding cite quelques-unes des propriétés qui peuvent faire l'objet d'une théorie générale : le phénomène de la dynamique d'une « population » d'objets par ajout et retrait « d'individus », associé au phénomène de « l'âge » de l'individu ; le phénomène de l'interaction d'un « individu » quelconque avec son environnement ; le phénomène de la croissance qui

est en un sens une subdivision du phénomène du « comportement » individuel ; le phénomène de l'information. John Myhill propose les linéaments d'une théorie générale de l'auto-reproduction, etc. Historiquement, l'approche générale se présente comme une tentative d'unification de la science, sur une base théorique différente de celle du réductionnisme du XIX^e siècle, dont les systémistes s'accordent en général à penser qu'elle est dépassée. L'approche générale est préparée par de très nombreuses recherches systémiques sur les *analogies* entre diverses disciplines scientifiques. Nous avons déjà plusieurs fois évoqué les travaux de Thompson. N. Rashevsky mène depuis plusieurs années une confrontation systématique de la biologie et des sciences sociales. Richard L. Meier a tenté d'appliquer un modèle biologique au phénomène de l'acculturation à Porto-Rico (120). J.G. Dash tente d'établir une analogie entre le magnétisme et le phénomène de la guerre (121).

D'autres tentatives ont une ambition théorique ou une portée méthodologique plus vaste, et cherchent à couvrir *l'ensemble* des disciplines scientifiques. L'essai de George G. Lamb en est une illustration. Mais la figure la plus marquante, dans ce domaine, est celle de Bertalanffy. C'est par rapport à lui — et en portant un regard critique sur son analyse —, que se situent des théoriciens comme Ackoff, Ashby, et certains auteurs soviétiques (nous avons déjà exposé, dans la note sur le marxisme et l'analyse de systèmes, l'essentiel de la critique de Lektorsky et Sadvovsky qui reprochent à Bertalanffy de se contenter d'une unification *formelle* de la science). Sur un registre qui n'est pas celui de l'approche systémique mais qui a avec lui de nombreuses affinités, Piaget propose lui aussi une pro-

cédure d'unification à laquelle Jantsch adresse un certain nombre de critiques. Nous allons essayer de donner une image de cet intense débat scientifique.

1) L'analogie, comme procédure d'unification

George G. Lamb (122) illustre la manière dont l'approche systémique utilise l'analogie pour faire progresser la connaissance. M commence par classer les sciences par ordre croissant de « pouvoir prédictif ». En fait, seules la science et la technologie de la nature inanimée ont un « bon » pouvoir prédictif. Lamb se pose le problème suivant : est-il possible d'utiliser certains résultats de la science du monde inanimé pour améliorer la prévision en sciences humaines et sociales ? Il part de la thermodynamique et de la théorie cinétique de la matière qui nous offrent une technique solide de prévision et de contrôle de la transformation de l'énergie dans les systèmes inanimés. Ces disciplines distinguent dans toute forme d'énergie un « facteur extensif » et un « facteur intensif » qui fournissent les ingrédients du pouvoir prédictif : compréhension des interactions, des « driving forces » et des « rate processes » intervenant aux frontières des systèmes et sous-systèmes. Sauf intervention de systèmes animés « téléologiques » (goal-seeking) la transformation de l'énergie obéit à la loi de l'entropie croissante. Le processus analogique consiste alors à poser l'existence « d'énergies » sociétales (sociologique, politique, économique, psychologique, créative...) et d'y distinguer, comme dans le monde inanimé, un facteur intensif et un facteur extensif. Le tableau suivant résume l'analogie :

FORMS OF ENERGY		
ENERGY	INTENSIVE FACTOR	EXTENSIVE FACTOR
Thermal information	température motivation goal gap ratio	entropy information negentropy
économique	<i>demand</i> supply	economic goods
survival	<i>need</i> supply	survival goods
power	<i>aspirations</i> perceptions	status goods
societal	<i>expectations</i> perceptions	societal goods

En même temps, Lamb nous offre une justification de son opération analogique fondée sur une comparaison de l'énergie de la matière inanimée et de « l'énergie » sociétale. Cette justification repose au fond sur l'idée qu'il n'y a pas de muraille de Chine entre énergie et information et que l'une se transforme en l'autre. En particulier le système nerveux central de l'homme apparaît comme un très efficace transformateur électro-bio-chimique de l'énergie inanimée en énergie informationnelle. Au cours de cette transformation, il engendre quelque chose qui ressemble à « l'énergie libre » de la thermodynamique, c'est-à-dire l'énergie non nécessaire à la simple survie du système animé. Selon Lamb, c'est là qu'il faut rechercher l'essence du comportement téléologique de l'homme qui lui permet de transformer son environnement à une vitesse croissante.

Lamb espère qu'une analogie de ce type permettra de découvrir de nouvelles corrélations significatives, et conduira à de nouvelles expérimentations dans les sciences sociales, le tout culminant dans une amélioration du pouvoir prédictif.

2) Les homologies formelles de Bertalanffy

La justification de l'approche générale est à rechercher, selon Bertalanffy, dans l'existence d'*homologies* dans le monde réel, par opposition aux analogies dont Bertalanffy donne une définition restrictive. L'analogie est une ressemblance superficielle entre phénomènes, qui ne s'embarrasse pas de savoir si les formes causales et les lois qui commandent ces phénomènes différents sont les mêmes. Quand il y a homologie, les formes causales peuvent différer mais il y a identité *formelle* des lois (par exemple, il y a homologie entre le flux d'un fluide et le flux électrique). L'homologie est à la base de l'unification potentielle de la science. Bertalanffy écrit (« General System Theory », op. cité, p. 87) :

« A notre tour nous laissons ouverte la question... de savoir si l'on pourra un jour élaborer un système hypothético-déductif embrassant toutes les sciences, de la physique à la biologie et à la sociologie. Mais nous sommes certainement capables de formuler les lois s'appliquant aux divers niveaux ou strates de la réalité. Nous découvrons là, pour utiliser la terminologie de Camap (« mode formel »), une correspondance ou un isomorphisme de lois et de schémas conceptuels dans différents domaines nous autorisant à postuler l'unité de la science. Pour parler un langage « matériel », cela signifie que le monde (c'est-à-dire l'ensemble des

phénomènes observables) témoigne d'une uniformité structurelle qui se manifeste par des traces isomorphiques d'ordre aux différents niveaux ou domaines... dans la conception actuelle, la réalité apparaît comme une hiérarchie imposante d'entités organisées qui, à travers la succession de nombreux niveaux, va des systèmes physiques et chimiques jusqu'aux systèmes biologiques et sociaux. On fonde alors l'hypothèse de l'Unité de la science non pas sur la réduction utopique de toutes les disciplines à la physique et à la chimie mais sur les uniformités structurelles des différents niveaux de la réalité. »

Bertalanffy pense que la théorie générale des systèmes peut jouer, *dans l'avenir*, un rôle unificateur analogue à celui qu'a joué la logique aristotélicienne pour la science de l'Antiquité.

Ce qui est le plus caractéristique de l'approche de Bertalanffy est son caractère *formel*. L'isomorphisme de Bertalanffy est « légal », en ce sens qu'il y a pour lui identité structurelle de deux domaines si les lois qui y sont observées sont les mêmes ou, plus exactement, ont la même forme, indépendamment du problème de savoir si cette identité formelle recouvre aussi une identité des facteurs causals. En d'autres termes, Bertalanffy se situe très explicitement au niveau de l'identité des lois, non à celui de l'*explication* de ces lois. L'un des points essentiels du débat entre les scientifiques sur les modalités de l'unification de la science, est précisément de savoir si l'on peut se contenter de cette identité formelle, ou s'il faut aller plus profond, jusqu'au niveau de l'identité des facteurs explicatifs des lois.

3) Le rôle de la recherche opérationnelle dans l'unification de la science

Russell L. Ackoff propose une autre approche, celle de la « Systems Research » qu'il oppose à la théorie générale des systèmes de Bertalanffy. (123). Il reproche à Bertalanffy de vouloir élaborer une théorie générale des systèmes à partir des isomorphismes des lois établies par les différentes disciplines scientifiques. Ackoff fait observer que cette ambition repose sur l'hypothèse que la structure de la nature et la structure de la science sont isomorphiques. Rien n'est plus faux, assure-t-il. La nature n'est pas « disciplinaire ». Les questions qu'on pose à la nature peuvent être disciplinaires, pas les problèmes qu'elle engendre. L'étude exhaustive d'un phénomène ne peut jamais être effectuée à l'intérieur d'une seule discipline.

Ackoff fait observer que le concept de science a deux acceptions : il désigne d'une part l'activité scientifique, et d'autre part le produit de cette activité. Pour Ackoff, le tort de la théorie générale des systèmes est de rechercher l'unification de la science sur le seul plan de son produit. La « Systems Research » vise à l'unification sur le plan de l'activité scientifique, en se préoccupant de la manière de conduire le travail scientifique.

Il semble que le contraste invoqué par Ackoff entre les deux approches, soit moins marqué qu'il ne le dit. La distinction qu'il propose entre la science activité et la science-produit est intéressante (elle est d'ailleurs un principe important de structuration du système scientifique et du système de la recherche). Elle permet d'insister sur un aspect important du travail d'unification de la science : il existe en effet des cas nombreux où cette unification ne peut pas s'effectuer *a posteriori*, par rapprochement de théories disciplinaires spécialisées, mais doit s'effectuer *au cours* même du processus de recherche, au sein de collectifs où les clivages disciplinaires subsistent certes, mais où chaque membre du collectif s'efforce de diriger sa propre recherche sur un mode interdisciplinaire, en « internalisant » en quelque sorte les préoccupations des autres membres du collectif. Ackoff a probablement raison de souligner l'efficacité de la recherche opérationnelle sur ce point, au moins en principe, et potentiellement : en effet, dans la réalité, la recherche opérationnelle montre une nette tendance à « tirer » la recherche vers l'économie, la technicité, la modélisation formelle, le quantifiable, aux dépens d'aspects, plus difficiles à prendre en compte, mais non moins importants, de la réalité. Stafford Beer insiste beaucoup, dans ses livres, sur l'utilisation « triviale » de la recherche opérationnelle et sur le sous-emploi de ses potentialités, en raison du contexte social dans lequel elle est employée.

On peut retenir en partie les remarques d'Ackoff, sans pour autant rejeter l'approche « disciplinaire » de Bertalanffy. L'opposition faite par Ackoff entre l'activité scientifique et son produit paraît trop absolue. Il se peut que la structure disciplinaire existante traduise très mal la structure de la nature. On ne voit pas pourquoi il en résulterait qu'il doit en être *toujours* ainsi. En particulier, il se peut que le concept de niveau systémique que nous examinerons un peu plus loin constitue le moyen terme entre structure disciplinaire et structure de la nature, en permettant un regroupement logique de plusieurs disciplines au niveau correspondant. Dans la mesure où l'approche générale systémique se veut unifiante et non unitaire — c'est même l'une

de ses raisons d'être puisqu'elle est une réaction contre les abus du réductionnisme —, on comprend que l'on puisse concilier approche disciplinaire et approche générale, à condition — c'est là où l'avertissement d'Ackoff reprend sa valeur —, d'être toujours prêt à réviser la structure disciplinaire en fonction des progrès accomplis par notre vision générale des systèmes.

L'opposition proposée par Ackoff entre l'activité scientifique et son produit, estompe le fait que si l'unification portant sur l'activité et effectuée par l'intermédiaire de la recherche opérationnelle acquiert un sens, c'est en définitive parce qu'elle doit déboucher sur l'unification du produit. Il faudra bien en arriver à cette unification des faits, des lois et des théories dont parle Bertalanffy. Le désaccord entre Bertalanffy et Ackoff est donc un désaccord qui ne peut porter éventuellement que sur la meilleure manière de poursuivre l'unification, non sur le sens de l'unification elle-même. En fait, il semble que là, comme partout ailleurs, il n'y ait pas de « meilleure manière » employable dans tous les cas et exclusive des autres. L'approche par la recherche opérationnelle complète utilement l'approche « disciplinaire » mais ne l'exclut pas. Il paraît impossible que l'unification de la science puisse se passer de l'approfondissement de la recherche au sein même de chaque discipline.

Le remarquable article de Charles A. Mc Clelland (« Systems and History in International Relations, Some Perspectives for Empirical Research and Theory », *General Systems Yearbook*, vol. II, 1957) est instructif sur ce point. Dans toute conceptualisation, Mc Clelland distingue, à la suite de Marion Levy Jr, des structures *analytiques* et des structures *concrètes*. Mc Clelland montre que le critère de différenciation des disciplines est analytique, en ce sens que chacune d'elle repose sur une grande « idée organisatrice » (le temps, le pouvoir, la rareté...). Les structures concrètes correspondent alors soit à des sous-disciplines (elles sont un critère analytique principal), soit à des thèmes interdisciplinaires : la recherche opérationnelle, par exemple, met souvent en jeu de telles structures concrètes (la firme, l'organisation...). La proposition d'Ackoff revient à supposer qu'on peut faire œuvre d'unification de la science à partir des seules structures concrètes. Toute l'analyse de Mc Clelland, au contraire, montre qu'on ne peut court-circuiter la phase analytique.

En particulier R.W. Gérard (« Entitation, Animorgs and Other Systems », in « Views on General Systems Theory », voir bibliographie) rétorque à Ackoff que la recherche opérationnelle s'occupe de « sys-

tèmes bruts » avant traitement scientifique par les disciplines spécialisées. C'est une approche intégrative, mais qui n'offre pas à coup sûr, dans tous les cas, l'abstraction voulue, parce que cette abstraction requiert le traitement « disciplinaire ».

Les observations de Mc Clelland et de Gérard sont corroborées par l'examen de la démarche même proposée par Ackoff. Son point de départ est un exercice de recherche opérationnelle mené à l'occasion d'un problème particulier. Cet exercice est d'emblée multidisciplinaire. On ne cherche pas d'analogies entre disciplines ou des lois communes à plusieurs disciplines, on applique un traitement multidisciplinaire à un problème déterminé. On étudie un système, et non la théorie de ce système. Et c'est à partir de ce point que s'enclanche le processus d'unification. Par exemple, dit Ackoff, « l'inventory theory » est applicable à tout système ouvert dans lequel l'échange de matière, d'énergie et donc d'information avec l'environnement, est au moins partiellement contrôlable. Mais on peut se demander si une affirmation de ce type — l'extension des conclusions tirées à l'occasion de l'examen d'un système à toute une classe de systèmes —, peut être avancée, si on ne procède pas à la recherche homologique (et nécessairement disciplinaire à un moment ou l'autre de la recherche) proposée par Bertalanffy.

4) Systèmes réels et classes théoriques de système

W. Ross Ashby (124) propose ce qu'on pourrait appeler une variante de la méthode Bertalanffy. Elle lui ressemble en ce qu'elle est, elle aussi, fondée sur la recherche d'isomorphismes ou homologies. Mais Ashby qualifie la méthode Bertalanffy d'*empirique*, en ce sens qu'elle se préoccupe d'étudier et de comparer les seuls systèmes concrètement observables dans la réalité. Ashby propose pour sa part de commencer par examiner tous les systèmes concevables, existant ou non dans la réalité, avant de sélectionner un ensemble systématique de plus petite dimension. C'est ce que fait par exemple la branche mathématique de la cristallographie qui étudie toutes les formes cristallines conceptuellement possibles, qu'elles existent ou non dans la réalité. Selon Ashby, il est ainsi possible de découvrir certaines lois générales qu'un examen successif de chaque forme cristalline concrète ne permettrait pas d'apercevoir. Il en résulte que les relations entre les différentes formes cristallines réelles sont mieux saisies que par une étude purement empirique. En physique aussi, depuis long-

temps, on utilise la méthode qui consiste à étudier des objets sans existence : particules ayant une masse mais pas de volume, par exemple... (125). La justification méthodologique de cette façon de procéder est donnée par Ashby (op. cité, p. 2) : « Les formes observables dans la réalité constituent rarement un ensemble ordonné et complet. Pour mettre ces formes en relation les unes avec les autres, et pour étudier les relations, et les lois à un niveau plus élevé de généralité, il faut élaborer une logique des systèmes rigoureuse, formant une structure au sein de laquelle les formes réelles peuvent trouver leur place naturelle et entrer naturellement en relations ».

5) L'unification de la science par la recherche causale et la recherche de structures

La démarche d'Ackoff se présente comme une sorte de complément de celle de Bertalanffy, non un substitut. La démarche d'Ashby peut être considérée comme une extension de la méthode Bertalanffy. Ni l'une, ni l'autre, ne cherchent à répondre à une autre critique qui a été faite à cette méthode — notamment par Lektovsky et Sadovsky —, et qui porte sur le principe même de la méthode, c'est-à-dire la recherche d'isomorphismes formels, et non d'isomorphismes de type causal. Nous trouvons chez Jean Piaget l'esquisse d'une procédure d'unification de la science voulant aller plus loin que le « formalisme » de Bertalanffy (126). Il est bon d'ajouter que la tentative de Piaget ne se présente pas comme une réponse à l'approche de Bertalanffy. Elle a été élaborée indépendamment de la Théorie Générale des Systèmes, et elle est partie intégrante de toute la démarche piagétienne, qui ne se confond pas avec l'approche systémique, même s'il existe entre elles de profondes convergences.

Piaget impute la « balkanisation » de la science au positivisme des sciences expérimentales. L'attitude positiviste limite le champ de l'étude « aux seuls observables », c'est-à-dire, en définitive à la description, à la mesure et à la mise en relation des phénomènes : on découvre ainsi ce que Piaget appelle des lois fonctionnelles, mais on se refuse à la recherche des causes et des « substrats » qui sous-tendent les phénomènes.

Pourtant, le besoin de l'explication causale qui n'a, malgré tout jamais complètement disparu, après avoir longtemps porté le vêtement du réductionnisme, a conduit à la découverte fondamentale des structures : « une structure », écrit Piaget (op. cité, p. 2), « est un système de transformations présen-

tant des lois en tant que système, indépendamment des propriétés des éléments, et susceptible d'un auto-réglage exprimant le fait que le produit de ses compositions demeure intérieur au système ».

La structure, telle que la définit Piaget, est un système comportant des invariants, permettant ainsi l'explication causale. Les connexions qu'elle introduit dans la réalité sont des connexions *nécessaires*, alors que les lois fonctionnelles ont le statut de faits observables, non de nécessités. La structure n'est pas observable empiriquement. Elle ne peut être atteinte que par la *déduction* (127).

Le besoin de l'explication causale, en détachant la recherche des seuls « observables », conduit alors à dépasser le découpage de la réalité en compartiments étanches introduit par l'observation empirique, et correspondant plus ou moins aux frontières des disciplines scientifiques. L'interdisciplinarité qui en découle n'est pas seulement la manifestation d'une mode ou l'expression du besoin social d'étudier des problèmes de plus en plus complexes. C'est aussi le terme d'une évolution *interne* nécessaire de la science.

Piaget esquisse une description du « tissu » (128) constitué par l'ensemble des sciences, considéré comme le double résultat d'échanges (« services réciproques ») entre disciplines et de hiérarchisations asymétriques (certaines sciences « empruntant » plus à d'autres sciences qu'elles ne lui « prêtent », et vice-versa). Ces hiérarchies asymétriques tiennent « vraisemblablement », écrit Piaget, à des questions de filiations de structures. On constate facilement leur existence dans les sciences de la nature, beaucoup plus difficilement dans les sciences humaines et sociales, où des disciplines comme la psychologie, la linguistique, l'économie, la démographie, l'ethnologie, la sociologie, ne sont pas hiérarchisées entre elles. Mais le structuralisme est peut-être en train de créer un début de hiérarchisation : par exemple, sous la forme du lien établi entre linguistique et psychologie (psycholinguistique), à la suite des travaux de Harris et Chomsky ; du lien établi entre la psychologie et l'économie par la théorie des jeux ; du structuralisme ethnographique de Levi-Strauss qui coordonne les structures linguistiques, juridiques et économiques, l'ensemble donnant naissance à l'anthropologie culturelle.

Piaget poursuit sa description en montrant que des relations interdisciplinaires commencent à apparaître entre les sciences de la nature et les sciences de l'homme, y compris sous la forme d'emprunts des premières aux secondes. Ces relations témoi-

gnent de l'existence de structures communes à ces disciplines, dont on commence seulement à soupçonner l'existence : « ce que l'on oublie davantage est que les structures les plus générales de l'organisation vivante, qui sont celles des systèmes auto-régulateurs (puisqu'ils dominent même les mécanismes de la transmission héréditaire et qu'on les retrouve à tous les niveaux de l'organisme), constituent les modèles les plus explicatifs en ce qui concerne le développement des fonctions cognitives et en particulier des opérations logiques. Entre les processus généraux de la variation évolutive ou de l'équilibration des états qui en résultent et les facteurs fondamentaux de l'élaboration des connaissances rationnelles, existe donc une parenté fonctionnelle dont l'analyse ne fait que débiter » (op. cité, p. 9-10).

A l'aide des résultats déjà atteints par sa propre recherche (l'épistémologie génétique), Piaget illustre le processus d'unification qui intervient entre la logique et l'épistémologie, la psychologie et la biologie ou la physiologie. Il écrit (op. cité, p. 13) :

« Un des grands mystères des relations entre les sciences est l'accord surprenant des constructions purement déductives propres aux mathématiques et les résultats de plus en plus fins de l'expérimentation physique... Or, du point de vue génétique, il semble impossible d'expliquer cet accord par la très faible part d'expérience intervenant lors de la formation des opérations logico-mathématiques. D'autre part invoquer avec Poincaré ou Hilbert des cadres a priori (notions de groupe, etc.) ou une harmonie préétablie ne fait que reculer le problème. Par contre, si l'on recourt à la fois aux structures de l'organisation vivante et aux pouvoirs d'auto-régulation permettant de reconstruire et d'élargir sur chaque nouveau palier ce qui est tiré des paliers antérieurs, on peut considérer que la liaison du réel et de la construction logico-mathématique est assurée à l'intérieur même de l'organisme du fait qu'il est à la fois un objet physico-chimique parmi les autres et la source des activités du sujet. »

Piaget propose en définitive de distinguer trois niveaux de relations entre disciplines scientifiques, caractérisées par l'intensité croissante de ces relations :

a) La multidisciplinarité

Elle caractérise la situation où la solution d'un problème dans une discipline donnée, suppose la réunion d'informations venant d'autres disciplines, mais sans que cet emprunt n'enrichisse ou ne modifie les disciplines « prêteuses ».

b) L'interdisciplinarité

La collaboration entre disciplines conduit à des interactions proprement dites, une certaine réciprocité dans les échanges, et un enrichissement de *l'ensemble* scientifique. Si l'on admet l'hypothèse, écrit Piaget, que les frontières entre les disciplines dérivent des frontières entre les « observables » et que l'interdisciplinarité naît de la recherche de structures plus profondes, on en déduit que la typologie de ces interactions doit correspondre à la typologie des relations entre structures.

La forme la plus simple de liaison structurale est *l'isomorphisme*. Mais il y a deux types d'isomorphismes : entre deux groupements de faits, et entre une structure déductive et un ensemble de faits expérimentaux. Dans ce dernier cas, il faut encore distinguer deux situations. La première est celle où les opérations logico-mathématiques sont simplement appliquées à la formulation de lois. C'est ce qui se passe parfois dans les relations entre mathématiques et physique : il n'y a pas interdisciplinarité, mais seulement service à sens unique des mathématiques (la structure déductive) à la physique (les faits). Mais (op. cité, p. 15), « il existe un second cas, où le travail de physicien dépasse la légalité, donc la description des observables et s'oriente vers la recherche des structures ou modèles explicatifs. En cette situation, les opérations et structures du mathématicien ne sont plus simplement appliquées au réel, mais (on l'a dit précédemment, pour caractériser la causalité) lui sont en fait « attribuées », comme si les objets agissaient eux-mêmes en tant qu'opérateurs et comme si les structures préexistaient dans le réel avant que la construction déductive du sujet ne les reconstitue. C'est alors que l'on peut parler d'isomorphisme ou au moins de correspondance entre les structures physiques et les structures mathématiques... En ce cas passionnant, tantôt les structures mathématiques étaient déjà construites et préparées avant toute utilisation, tandis que les structures physiques préexistaient naturellement avant d'être connues, mais tantôt les structures physiques découvertes sous une forme imprévue obligent le mathématicien à des reconstitutions et réinventions jusqu'à adaptation adéquate au réel : il en résulte alors un double problème interdisciplinaire, l'un épistémologique qui est celui de l'équilibration entre les formes et les contenus jusqu'à isomorphisme, l'autre technique qui est celui de l'enrichissement mutuel dû aux interactions entre deux disciplines, l'une subordonnée au contrôle des faits, l'autre retrouvant ceux-ci parmi l'ensemble des possibles et leur conférant une nécessité par cette insertion même ».

Il y a d'autres types d'interactions ou liaisons structurales que l'isomorphisme; et en particulier :

- les emboîtements hiérarchiques de structures et sous-structures, c'est-à-dire les relations asymétriques qui unissent soit les domaines d'études, soit les disciplines qui les étudient (relations que l'on peut trouver, par exemple, dans l'ensemble physique - chimie - biologie) ;
- les combinaisons de structures, par exemple la topologie algébrique intégrant deux des « structures mères » des Bourbaki ;
- les intersections de structures, dont la praxéologie est un exemple, et qui mettent en contact plusieurs disciplines (pour la praxéologie, l'économie, la psychologie, la physiologie...).

c) la transdisciplinarité

La transdisciplinarité, dont Piaget précise qu'elle est une vue d'avenir, correspond à l'étape d'un système scientifique complètement unifié, sans frontières stables entre disciplines. C'est un rêve, mais non irréalisable, comme le montre certaines assimilations réussies entre logique et mathématiques, théorie mécanique et théorie ondulatoire. On peut s'attendre à la réussite d'un processus analogue de synthèse entre organisations vivantes et structures physico-chimiques. La transdisciplinarité serait « une théorie générale des systèmes ou des structures, englobant les structures opératoires, celles de régulations et les systèmes probabilistes, et reliant les diverses possibilités par des transformations réglées et définies » (op. cité, p. 17).

6) L'unification « normative » de la science

Eric Jantsch (129), dans une contribution au séminaire de Nice directement construite en contraste de celle de Piaget, souhaite passer du concept piagétien de « structure » à celui qu'il estime plus riche de « système », tout en notant la similitude entre l'approche de Piaget et la théorie générale des systèmes.

La critique principale de Jantsch à Piaget porte sur le fait que l'approche de ce dernier reviendrait à retenir comme *seule* procédure d'unification de la science, le déroulement d'une sorte de nécessité interne de la science, considérée indépendamment des finalités humaines et sociales. Pour Jantsch, il n'existe pas de nécessité de ce type complètement *autonome*, et il faut envisager l'unification de la science comme un feedback unissant le système

interne de la science — les structures de Piaget —, et les finalités humaines extérieures à la science. En *complément*, et non en contradiction avec l'approche de Piaget, Jantsch défend la proposition qu'il n'existe pas de système unique de la science, mais autant de systèmes (c'est-à-dire de types d'unification) qu'il y a d'objectifs possibles auxquels cette unification doit contribuer. Jantsch résume sa position dans une formule imagée : pour Piaget l'homme *perçoit* les systèmes, tandis que lui-même estime que l'homme les *crée*.

La structure de la science peut alors être élaborée à partir de ce que Jantsch appelle un « point de vue anthropomorphique » : « dans un tel système », écrit-il (op. cité, p. 10), « les disciplines scientifiques... sont organisées selon un mode particulier qui dépend de l'orientation *normative* de l'enseignement et de l'innovation. Les frontières entre ces disciplines, leurs points de jonction et leurs relations mutuelles ne correspondent plus à un système scientifique a priori ». C'est l'objectif ou ce sont les objectifs de la science qui déterminent le type d'unification adopté. Ce type sera différent de celui qu'implique, par exemple, la nécessité interne de Piaget. Il sera différent aussi selon la nature de l'objectif ou des objectifs les plus généraux du système : un système scientifique subordonné à l'objectif du progrès, sera différent d'un système soumis à l'objectif de l'équilibre écologique ou du développement cyclique de l'hindouisme ou du bouddhisme.

L'approche de Jantsch trouve son inspiration en partie dans ce que nous avons appelé l'approche systémique décisionnelle. Il existe, par exemple, une analogie frappante entre la façon dont Jantsch structure son système scientifique à partir d'un groupe de « valeurs de signification » suprêmes, et la façon dont le schéma décisionnel que nous avons examiné plus haut structure la politique scientifique à partir des objectifs de cette politique.

Le point de vue « normatif » ou anthropomorphique de Jantsch est un complément intéressant à l'approche de Piaget. Il a le mérite de mettre en garde contre une conception du système de la science ou du système de la recherche considérés comme des systèmes *clos*, évoluant uniquement en fonction de leur logique interne et sans liaisons avec les autres aspects du développement socio-culturel (130). Toutefois, il nous paraît difficile de considérer ce point de vue comme une méthode positive d'unification de la science, pour deux raisons :

— La construction d'une « pyramide » scientifique à quatre niveaux, comme celle que propose Jantsch,

supposé qu'il soit possible de placer au sommet de la pyramide, un groupe unique d'objectifs ou de valeurs, socialement validé par tous les éléments humains constituant un système socio-culturel. En d'autres termes, la pyramide de Jantsch repose sur une vue consensuelle de la vie sociale, et suppose qu'on tient cette hypothèse pour vraie, ou pour réalisable. Si on la rejette, on se trouve avoir affaire non à un seul, mais à plusieurs systèmes scientifiques unifiés (par exemple le système gouvernemental et le système de la communauté scientifique). Nous aurons soit plusieurs pyramides à sommets différents, soit une seule pyramide mais dont le sommet sera défini en termes si vagues qu'il ne pourra en aucune manière constituer un principe réel de structuration du système scientifique. On peut, à la rigueur, admettre que « le progrès » constitue un principe menant à une autre structuration que le retour cyclique du bouddhisme (encore qu'on a quelque mal à voir comment, dans la pratique, les interrelations des disciplines scientifiques seront modifiées par l'adoption de l'un ou l'autre principe). Mais, sous le même terme de « progrès », combien de structurations variées sont imaginables, selon qu'il est compris et socialement utilisé par le gouvernement ou l'opposition, par les scientifiques ou par le secteur économique... ? La pyramide de Jantsch suppose qu'il est possible de disposer d'un jeu d'objectifs assez vagues pour emporter le consensus général, et assez précis pour impliquer *une* structuration de la science dans une famille de structurations possibles (131).

— Comme l'écrit Jantsch lui-même, son point de vue normatif ne remplace pas, mais complète celui de Piaget. Il y a *rétroaction* entre le point de vue normatif et le point de vue scientifique interne. Mais pour qu'il y ait rétroaction, il faut, soit que les deux points de vue soient conciliables, soit, en cas de contradiction, qu'existent des mécanismes de dépassement de la contradiction. Ces mécanismes devraient porter à la fois sur la régulation sociale et sur les procédures mêmes de la connaissance. Dès lors, ou bien on tient pour acquise la cohérence des deux points de vue — dans une sorte de version spécifique de l'optique consensuelle —, ou bien on admet que la contradiction est possible. Dans ce dernier cas — qui nous paraît beaucoup plus conforme à l'observation de la réalité —, il faut prolonger l'approche de Jantsch par une étude des trois principales situations concevables :

— existence d'un *compromis* ou arbitrage entre les deux points de vue ;

— existence de la *domination* d'un point de vue sur l'autre ;

— existence de possibilités réelles de *fusion* entre les deux points de vue.

Les deux premiers cas décrivent des modalités conflictuelles variées (et reposent sur une étude sociologique des conflits), le troisième seul désigne le dépassement du conflit. Les chances de succès et les formes de l'unification de la science dépendent à la fois des résultats que l'on pourrait obtenir d'une étude de ce type, et des mesures sociales pratiques qui pourraient intervenir pour faire disparaître ou atténuer les conflits observés.

De cet examen de quelques-unes des grandes orientations en matière d'unification de la science, il se dégage un tableau contrasté. On observera tout d'abord que les positions explicites ou implicites sur l'unification de la science sont loin d'être toutes favorables à cette unification. Il existe d'abord une fraction de la communauté scientifique — enseignants ou chercheurs — qui se satisferait volontiers du statu-quo avec ses clivages disciplinaires et ses spécialisations, et verrait dans le processus d'unification de la science plutôt une menace pour sa situation intellectuelle, professionnelle et matérielle. Une autre partie des scientifiques et des techniciens veut modifier le statu quo, mais en procédant à des *regroupements* plutôt qu'à une unification de la science : il s'agit de mettre au point des techniques de traitement de problèmes spécifiques, c'est-à-dire, en définitive, de substituer un type de balkanisation de la science, à un autre. On peut considérer qu'en fait, sinon en principe, la démarche d'Ackoff fondée sur la recherche opérationnelle constitue la théorisation de ce point de vue technocratique.

Par contre, les positions des partisans d'une réelle unification de la science forment, en dépit des apparences un ensemble remarquablement homogène, chaque orientation constituant un élément important de l'ensemble. La recherche des homologues réelles de Bertalanffy est complétée par la recherche de classes homologues d'Ashby. Piaget prend le relais en montrant qu'il faut aller chercher ce qui se cache sous les analogies formelles, et Jantsch achève le périple en soulignant que les préoccupations scientifiques d'unification de la science doivent être et sont infléchies par les besoins socio-économiques qui rendent cette unification nécessaire. Enfin, aucun de ces théoriciens ne se risque à présenter cette unification comme une tâche facile. Il résulte au contraire de leurs analyses à tous, qu'il s'agit d'une entreprise d'une ambition immense, dont le succès reste problématique, et qui en est à ses tout premiers débuts.

B - LA NOTION SYSTEMIQUE DE NIVEAUX

Elle consiste à classer les systèmes par niveaux, chaque niveau ayant une certaine spécificité par rapport aux autres. Le problème essentiel devient alors celui de la critériologie des niveaux. Là encore, nous observons l'existence d'une multiplicité d'approches qui se superposent ou se complètent partiellement les unes aux autres, mais partent néanmoins, chacune, d'un point de vue spécifique. Examinons les principales.

1) Microcosmes et macrocosmes

La distinction est faite par François Meyer (132) à partir de la biologie. Fr. Meyer qualifie l'idée de chercher à réduire à tout prix les sciences les unes aux autres « d'épistémologie obsessionnelle ». Des niveaux spécifiques apparaissent permettant de situer les disciplines scientifiques les unes par rapport aux autres. Meyer privilégie deux niveaux empruntés à la physique (et, avant elle, à la mathématique) : le niveau macroscopique et le niveau microscopique. Il écrit :

« Toute science particulière peut être considérée comme macroscopique par rapport au niveau d'observation immédiatement inférieur, et comme microscopique par rapport au niveau immédiatement supérieur... la physiologie peut être considérée comme macroscopique par rapport à la biochimie... Quant à la science du comportement, son niveau d'observation est macroscopique par rapport à celui de la physiologie : abstraction faite de multiples processus internes, elle saisit d'emblée, en relation avec l'environnement, la réaction de l'organisme comme un tout, et prend connaissance, à ce niveau d'observation, de phénomènes identifiables dans leur légalité propre (133). A son tour, la science du comportement peut être considérée comme microscopique par rapport à la sociologie par exemple, ou à la dynamique des populations animales. »

Meyer en vient à se demander si l'existence de ces niveaux ne remet pas en question la causalité telle qu'on a l'habitude de chercher à en rendre compte.

« On doit nécessairement, pour ramener l'histoire d'une seule espèce vivante à un schéma causaliste, faire appel à une multidimensionnalité telle qu'elle dépasse toute appréhension effective et même imaginable. Cette extrapolation n'est sans doute pas illégitime, mais on est en droit de se demander si cette itération indéfinie, et non effectuable, constitue une proposition épistémologiquement recevable »

ble, c'est-à-dire si **elle** a le caractère d'un effecteur de connaissance et d'intelligibilité. En fait cette extrapolation par laquelle on voudrait tirer des microcausalités, par itération indéfinie, une intelligibilité valable pour les macrophénomènes, est seulement abstraite et verbale : l'acte de connaissance perd le contact et glisse à l'euphorie théoricienne... »

... « Lorsque, à un niveau de recherche quelconque, les causalités en viennent à constituer une complexité telle qu'il est impossible de se donner une vue analytique intelligible de l'ensemble, M est toujours possible et souhaitable de transposer l'investigation à un autre niveau, où surgissent de nouvelles possibilités concrètes sous forme de nouvelles structures identifiables, comme résultante intégrative des micro-phénomènes. »

2) Typologie « intuitive » fondée sur la complexité des systèmes

Boulding (livre collectif édité par Buckley, voir bibliographie) propose une hiérarchie de systèmes par ordre de complexité du monde réel (134). Il y a neuf niveaux :

- Niveau des structures statiques ou « trames » (frameworks) : anatomie et géographie de l'univers, système solaire...
- Systèmes dynamiques simples dont le prototype reste l'horloge. La plus grande partie de la structure théorique de la physique, de la chimie et même de l'économie tombe dans cette catégorie. Beaucoup de problèmes mécaniques modernes peuvent ainsi se résoudre à l'aide d'un ensemble d'équations simultanées.
- Systèmes cybernétiques ou mécanismes de contrôle (thermostat). Ils diffèrent des précédents sur deux points : 1) la transmission et l'interprétation de l'information (et non plus de l'énergie) devient une part essentielle du système. 2) l'équilibre du système n'est plus seulement donné par les équations du système, mais le système peut se modifier pour maintenir n'importe quel équilibre donné (parfois « de l'extérieur »), à l'intérieur de limites déterminées. Ainsi, dans un thermostat, ce ne sont pas les équations du système qui déterminent la température d'équilibre. La variable essentielle du système dynamique devient alors la différence entre une valeur observée et une valeur idéale. Le modèle homéostatique, si important en physiologie, est un exemple de mécanisme cybernétique.
- Les systèmes ouverts ou « self maintaining ». C'est là où la vie commence à se différencier de la non-vie (cellule). La capacité de se maintenir et

de se reproduire qui caractérisent ces systèmes dépend de leur « ouverture ». Plus le système devient complexe à ce niveau, plus l'ouverture prend de l'importance.

- Systèmes génétiques-sociétaux (ex., la plante). Ils se caractérisent par l'apparition de la *division du travail* entre cellules, avec des parties différenciées et mutuellement dépendantes (racines, feuilles...). Mais les organes des sens et les récepteurs d'information ne sont pas encore très développés ni différenciés : il en résulte que la capacité d'accueil de l'information est faible.
- Systèmes animaux : on y voit apparaître une mobilité accrue, le comportement téléologique (J'animal agit « comme si » il avait un but), la « self-awareness ». Apparaissent des récepteurs d'information spécialisés, le cerveau, le perfectionnement du système nerveux. Plus on monte dans l'échelle animale, plus le rôle de « l'image » ou perception structurée et *globale* de l'environnement s'accroît par rapport à celui de stimuli spécifiques. L'intervention de l'image entre le stimulus et la réponse permet de comprendre pourquoi et comment le comportement de l'individu cesse d'être une fonction linéaire et constante du stimulus. La causalité de ce comportement devient structurale et globale.
- Systèmes humains : ils possèdent la « self-consciousness » et non plus simplement la « self-awareness ». « L'image » de l'homme est d'abord plus complexe, mais en outre elle possède la faculté de faire retour sur soi : non seulement l'homme sait, mais H sait qu'il sait. Boulding lie cette faculté réflexive au langage et au symbolisme. Enfin l'homme se distingue par une vue de plus en plus élaborée du temps (passé et à venir).
- Systèmes sociaux : il est difficile de distinguer nettement ce niveau du précédent, compte tenu de l'importance du symbolisme pour l'individu et de l'impossibilité de définir un être humain hors de la société. Boulding propose de substituer comme élément de base du système le « rôle » à l'individu (le rôle est la partie de l'individu socialement significative), à condition de ne pas négliger les rapports réciproques et parfois conflictuels entre rôle et individu.
- Systèmes « transcendants » : ils regroupent les éléments pourtant systémiques, que nous ne savons pas expliquer (semble-t-il, tout ce qui relève encore du « mystère » de la vie et de la conscience des hommes).

Bertalanffy a repris la hiérarchie de Boulding en la complétant sur des points de détail. Il ajoute des

précisions intéressantes sur les théories et modèles correspondant à chaque niveau. Il souligne le caractère « impressionniste » et « intuitif » de cette classification par niveaux qui ne peut prétendre à la rigueur logique. La relation entre niveaux demande à être examinée et clarifiée dans chaque cas. La classification montre à la fois les limites du réductionnisme (l'autonomie relative de chaque niveau) et les lacunes subsistantes des connaissances actuelles.

Boulding tire de sa hiérarchie de systèmes d'intéressantes remarques méthodologiques. Les modèles théoriques adéquats ne vont guère au-delà du niveau 4. Les niveaux 1 et 2 sont les seuls qui soient vraiment développés. Les niveaux 3 et 4 montrent l'existence d'îlots de connaissance, mais très inégalement développés et mal reliés. Au-delà du niveau 4, c'est presque la nuit complète. Le phénomène de la croissance reste un mystère presque total. Pourtant, aux niveaux humain et sociétal, apparaît un phénomène curieux : le fait que les hommes font partie des systèmes qu'ils étudient, les rend capables d'utiliser des systèmes qu'ils ne comprennent pas réellement. Il se peut qu'aux niveaux où le symbolisme joue un rôle croissant, le type de connaissance possible devienne très différent de celui qui prédomine à des niveaux inférieurs et se rapproche de la perception de l'artiste et du poète (135). Pour Boulding, l'un des avantages d'une hiérarchisation comme la sienne, est de rendre le scientifique conscient du fait qu'il ne doit pas accepter comme définitif, même s'il est indépassable à un moment déterminé, un niveau d'analyse théorique qui est *au-dessous* du niveau du monde empirique étudié. Par exemple, les schémas théoriques des sciences sociales relèvent du niveau 2, parfois 3, alors que le domaine empirique relève du niveau 8. L'économie reste largement mécanique en son inspiration. Certes, on peut apprendre du nouveau sur des niveaux empiriques supérieurs à partir d'instruments forgés pour des niveaux inférieurs (car les niveaux supérieurs ne nient pas, mais prolongent, les niveaux inférieurs). Mais tôt ou tard l'appareil conceptuel est saturé, et de nouveaux progrès ne sont possibles qu'en passant au niveau conceptuel supérieur.

3) Une méthode d'élaboration des niveaux

Nous trouvons chez le biologiste R.W. Gérard (136) une intéressante méthode *générale* d'élaboration de niveaux. D'abord vient ce que Gérard appelle « l'entitation », c'est-à-dire la découverte en grande partie empirique et intuitive — Gérard affirme qu'elle se fait au stade pré-scientifique, on l'a vu —, d'enti-

tés systémiques. Après l'entitation vient la *classification*, ou regroupement, taxonomie, « systématique » : les entités sont regroupées en entités plus vastes (Fido ou Raminagrobis deviennent des chiens et des chats), on passe de l'individu à la famille, à l'espèce, à la communauté, à la société... En troisième lieu, vient le stade *morphologique* ; on remarque que les entités originelles ont une structuration interne : des organes, des cellules, des molécules... On obtient ainsi un axe vertical de *niveaux* hiérarchisés, depuis la molécule jusqu'à la société. Gérard poursuit (op. cité, p. 122) :

« Chaque système se divise alors le long de l'axe horizontal en trois grandes rubriques correspondant à ses trois propriétés essentielles : il possède une architecture permanente dans le temps, c'est-à-dire sa morphologie ou son « être » ; les changements réversibles qui l'affectent dans le temps constituent son fonctionnement ou *comportement* ; enfin les changements irréversibles en forment l'histoire, le développement, l'évolution, l'apprentissage ou le *devenir*. On facilite considérablement la compréhension des systèmes vivants en dressant un tableau, ou matrice, où sont portés, en ordonnée, les divers niveaux et, en abscisse, les trois propriétés de base. A titre d'exemple, je me suis servi d'une figure de ce type pour représenter l'histoire de la science. Le tableau se lit vers le haut, vers le bas et vers la droite à partir de l'entité « individu » (cf. fig. 1, p. 109). Si l'axe horizontal tourne de façon que ce tableau plat devienne un cylindre vertical, on peut alors tracer les spirales de lien causal allant du « devenir » à un niveau donné à « l'être » du niveau supérieur, jusqu'au « comportement » d'un niveau situé encore plus haut » (cf. fig. 2, p. 109).

4) La classification par niveaux de connaissance

Donald T. Campbell (137) a suggéré une hiérarchie des « processus de la connaissance » correspondant aux différents niveaux d'évolution des systèmes complexes adaptatifs. Par « processus de la connaissance » il faut entendre la capacité du système « d'internaliser » la variété environnementale. Du bas en haut de la hiérarchie, nous trouvons 10 processus :

1. Mutation génétique et processus de sélection.
2. Bisexualité et « hétérozygotie » (l'hétérozygotie se dit en biologie d'un individu porteur de gènes différents — récessif et dominant —, sur deux chromosomes d'une même paire).
3. Processus de résolution des problèmes par tâtonnements à l'aveuglette (comme, par exemple, dans l'homéostat d'Ashby).

4. Le « learning » : le système conserve trace pour l'avenir de certains types de réponses d'adaptation, de sorte qu'il fait l'économie du processus 3 pour la résolution de problèmes familiers.
5. La perception, exploration visuelle des alternatives potentielles de comportement.
6. Le « learning » observationnel : caractéristique des animaux vivant en société, capables de tirer parti de l'expérience des autres.
7. L'imitation : acquisition d'un modèle de comportement par perception du comportement d'autrui
8. L'initiation linguistique.
9. La pensée : le comportement potentiel est symboliquement relié à un modèle appris de l'environnement.
10. La prise de décision sociale : les observations de nombreux individus s'agrègent en un modèle unique de l'environnement.

Il existe, selon Campbell et Baldwin, une profonde similitude entre le processus inductif de la sélection naturelle dans la théorie de l'évolution, et le processus d'apprentissage par essais et erreurs. Buckley (op. cité, p. 64-65) tire de cette hiérarchie quelques critères de différenciation des niveaux systémiques :

- le temps d'internalisation de la variété environnementale ;
- le degré de fidélité dans la « reproduction » interne de la variété environnementale ;
- le passage progressif d'un type biologique à un type cortical de processus de la connaissance.

5) Une classification dynamique des systèmes adaptatifs

Milton C. Marney et Nicholas M. Smith (138) ont fait un effort considérable de classification des systèmes adaptatifs. Cette classification a deux caractéristiques principales :

- elle utilise le critère de complexité systémique croissante pour distinguer les différents niveaux (139) ;
- elle est *hiérarchique* c'est-à-dire qu'elle se conçoit comme un continuum de systèmes où, à chaque niveau, les relations avec le système « inférieur » et avec le système « supérieur » sont prises en compte.

Marney - Smith définissent un système adaptatif comme un système dont le comportement maintient les variables essentielles à l'intérieur des limites

de leurs normes respectives. Les variables *essentielles* concernent les relations du système avec son environnement dont dépend la survie du système. Cette définition de l'adaptation empruntée à Ashby est jugée par les auteurs correspondre à peu près au concept d'homéostasie de Cannon.

Marney - Smith offrent le cadre général de leur classification, dont la terminologie est en partie empruntée à Teilhard de Chardin :

SYSTEME	CONTENU DU SYSTEME	DOMAINE
Inorganique	agrégats physico-chimiques	géosphère
Organique	organismes biologiques	biosphère
Conceptuel	organisations psychosociales fondées sur le symbolisme	noosphère
Synthétique	agrégats artificiels	technosphère

Marney - Smith présentent avec Gérard la supériorité sur d'autres auteurs d'esquisser une théorie de la *dynamique* des niveaux. Les systèmes des différents niveaux ne sont pas censés être donnés ou exister de tout temps, mais ils *apparaissent* au cours d'un lent processus de développement. Ce processus peut être grossièrement résumé ainsi : au départ, existe *un* système unitaire indifférencié et *instable*, soumis par la suite à une dégradation correspondant à la loi de l'entropie croissante. Mais ce processus de dégradation du système global initial, s'accompagne d'un processus néguentropique d'apparition de sous-systèmes qui combattent *localement* l'entropie : le processus accroît au total la variété et l'organisation du domaine étudié grâce au phénomène de différenciation qui se produit au sein du système initial (les concepts de différenciation, de variété, d'organisation,... sont étudiés plus loin).

Pour en revenir au problème de la distinction des différents niveaux, Marney - Smith *commencent* par avancer l'idée qu'on peut d'emblée déceler trois types fondamentaux d'adaptativité qui sont, de l'inférieur au supérieur :

- 1) la réaction, qui est une adaptation réalisée suivant un programme fixe et en fonction de normes fixes ;
- 2) la « renormalisation » est l'adaptation de 2^e degré qui se caractérise par le fait que le système est capable de faire varier ses normes ;
- 3) l'adaptation de 3^e degré ou « réorganisation » correspond à tous les cas où apparaît l'appren-

FIGURE 1

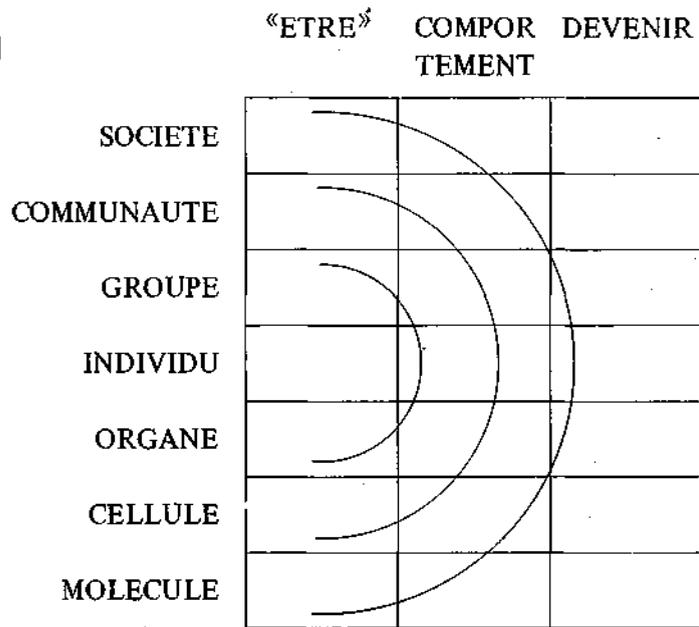
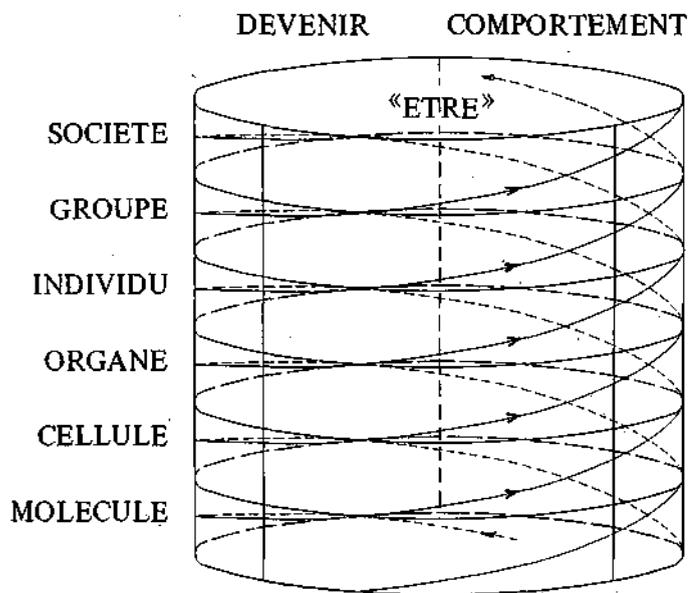


FIGURE 2



tissage sous toutes ses formes (de l'apparition d'habitudes nouvelles chez l'animal conditionné jusqu'à la création théorique humaine).

Marney - Smith font observer que cette classification ternaire correspond à peu près à la distinction inanimé - animé - conscient, et à la distinction mécanique - « intentionnel » (purposive) - créateur. C'est une classification trop générale et trop grossière pour prendre une vue intéressante de toute la variété des niveaux systémiques. Il faut affiner et perfectionner le critère de classification.

Le principe général de ce perfectionnement est ainsi défini par Marney - Smith (op. cité, p. 121-122) : « une structure représentant la succession historique des systèmes émergents peut manifestement fournir un cadre taxonomique naturel permettant au moins d'ordonner les systèmes adaptatifs à partir d'une hiérarchie de caractéristiques systémiques, à la fois structurales et fonctionnelles, de plus en plus élaborées ». L'habileté méthodologique de Marney - Smith consiste, on le voit, à intégrer leur taxonomie à leur théorie de la genèse des niveaux, c'est-à-dire à étudier structure et genèse sur la même lancée théorique, un peu comme Piaget relie sa classification des disciplines scientifiques à leur genèse.

Le résultat du travail de classification de Marney - Smith est résumé par les quatre tableaux ci-après, reprenant la distinction géosphère - biosphère et noosphère, le troisième tableau donnant le détail des « systèmes émergents » dans la biosphère. Ces tableaux indiquent, avec un luxe de détails déjà poussé, non seulement les différents niveaux systémiques (les plans superposés des figures), mais aussi les formes et modalités d'adaptation aux différents niveaux, et les modalités principales de passage d'un niveau à l'autre (en particulier les systèmes entourés d'un cercle à l'extrémité de chaque plateau représentent les « systèmes émergents » qui sont le fruit de l'évolution aux niveaux inférieurs).

6) Classification tirées de la théorie des systèmes à auto-organisation

On peut trouver dans la théorie naissante des systèmes à auto-organisation, des éléments intéressants pour mettre sur pied une classification des systèmes par niveaux, moins « intuitive » que celle que Boulding ou Bertalanffy nous ont proposé à une certaine étape de leur réflexion (140).

Selon Walliser, on peut définir un système à auto-organisation comme un système qui acquiert de l'ordre et de l'énergie aux dépens de son environnement. Cette définition englobe la quasi-totalité des systèmes à *certaines* phases de leur évolution : masse d'eau se prenant en glace ou dévalant une montagne, plante, animal, homme...

Le problème de la classification et de la hiérarchisation des systèmes à auto-régulation, revient alors à distinguer les différents niveaux d'auto-régulation suivant des critères qui restent à déterminer. Mesarovic distingue, par exemple, deux niveaux :

- les systèmes *causals* à auto-organisation qui modifient leur structure en réponse à des changements dans les entrées, donc en réponse à des perturbations de l'environnement ;
- les systèmes *téléologiques* à auto-organisation qui modifient leur structure dans leur tentative pour poursuivre leurs objectifs en fonction de leur environnement et de leur expérience.

a) La classification de Latil

Walliser emprunte à P. de Latil une classification plus détaillée (voir le tableau de la page suivante).

b) La typologie de structure interne de Fortet - Le Boulanger

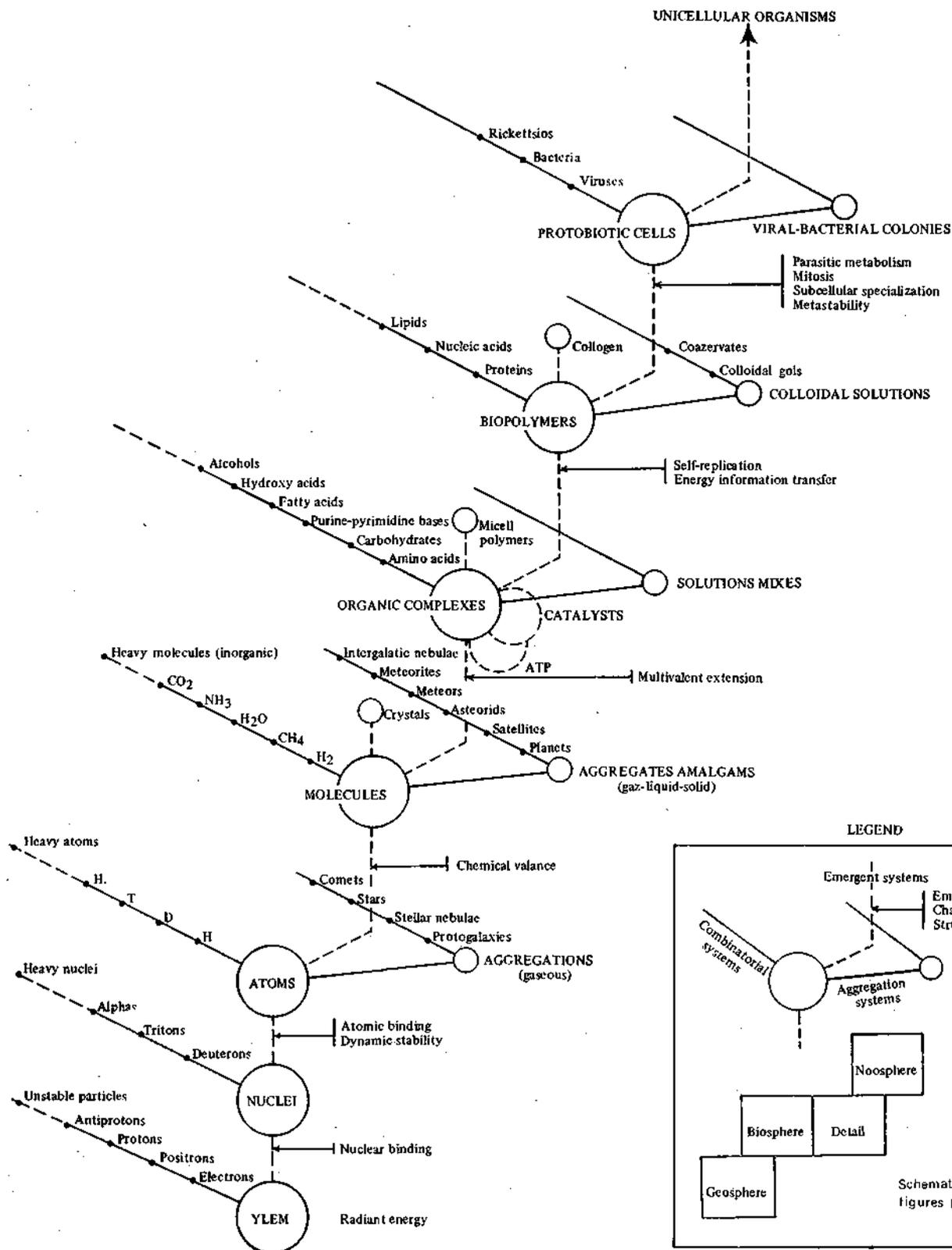
Les « performances » que sont capables de réaliser les systèmes à auto-organisation sont notamment fonction de leur structure interne. Fortet et Le Boulanger offrent une typologie de cette structure interne distinguant huit et peut-être neuf centres différents :

1. Un centre de *conscience* qui garde trace des objectifs du système et élabore des critères de jugement.
2. Un centre d'*imagination* qui engendre des actions sous l'effet de perturbations intérieures ou extérieures au système.
3. Un centre de *volonté* qui décide de l'action sur la base des critères de jugement.
4. Des centres de perception internes ou externes fournissant des informations sur l'état du système et celui de l'environnement.
5. Des centres de *calcul* des conséquences des actions possibles réalisant une sorte de fonction d'anticipation.
6. Des centres de *motion* (exécution des actions décidées).
7. Des centres de *mémorisation*.

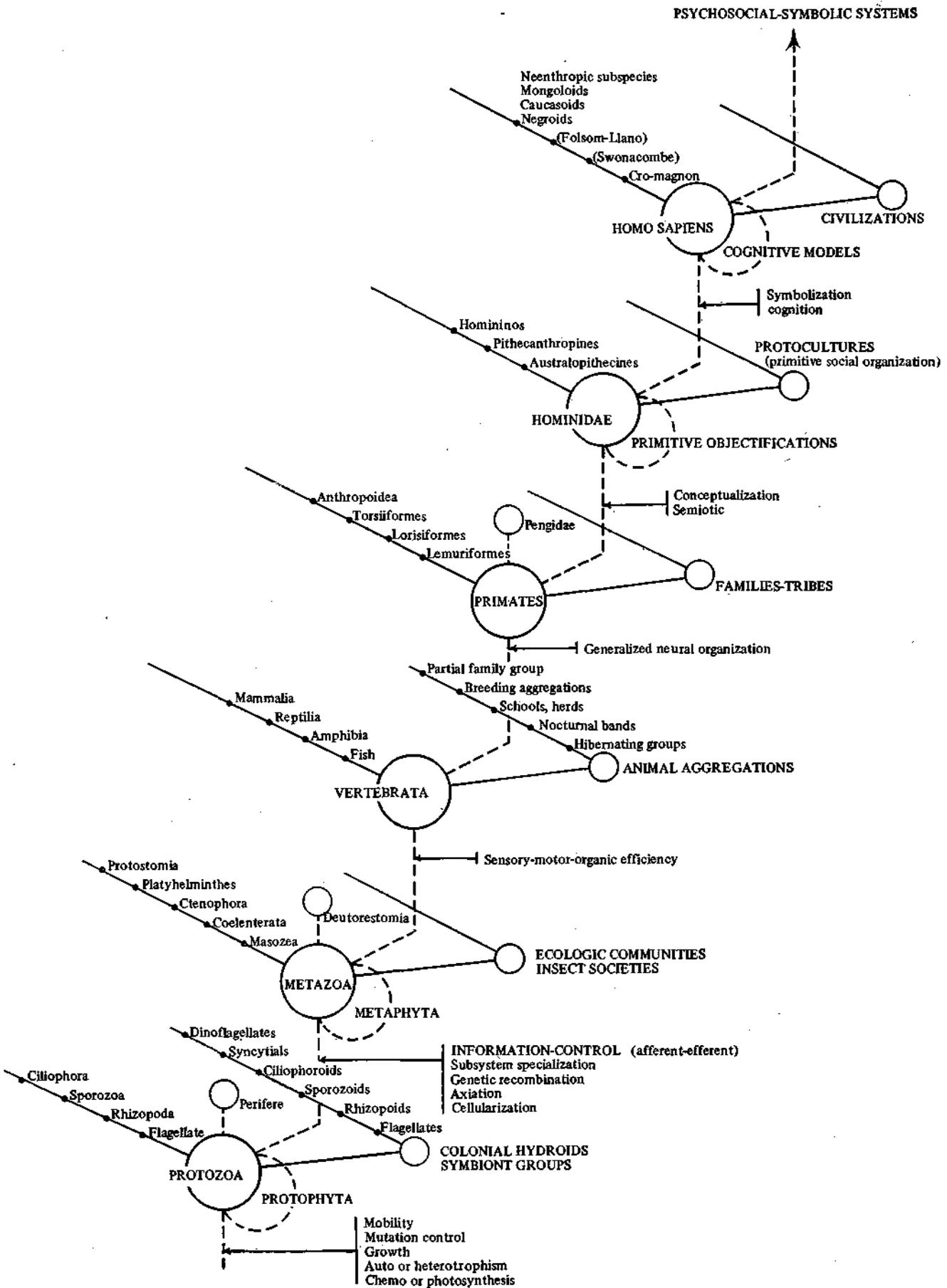
TYPLOGIE SYSTEMIQUE de P. de LATIL

TYPE	EFFICACITÉ	SENSIBILITÉ	LIMITE	NOUVELLE PROPRIÉTÉ CONQUISE	NOMENCLATURE	EXEMPLES
Systeme à acte déterminé complexe	Le système coordonne plusieurs actes élémentaires	Le système ne réagit qu'à un certain nombre d'excitations liées et obligatoires	Le système ne peut adapter son action aux circonstances	Coordination des actions	Machines	
Systeme à acte conditionné	Le système agit sous certaines conditions	Le système est susceptible de réagir à une ou plusieurs excitations facultatives prévues dans son déterminisme	Le système ne peut adapter son action aux circonstances non prévues par son déterminisme	Opportunité de l'action	Machines à détecteurs	
Systeme à acte stabilisé	Le système stabilise son action	Les excitations n'ont pas besoin d'être déterminées. Il suffit qu'elles modifient l'effet sans modifier le déterminisme	Le système ne peut agir que par un seul déterminisme	Stabilisation de l'action	Systemes régulés	Cellule Usine automatique
Systeme à acte maintenu	Le système cherche un déterminisme pour accomplir sa finalité	Les excitations facultatives qui modifient l'effet peuvent également modifier le déterminisme	Le système ne peut agir que pour la finalité qui lui est donnée	Déterminisme de l'action	Systemes homéostatiques	Animal
Systemes à actes multiples	Le système cherche sa finalité	Les excitations facultatives qui modifient l'effet peuvent également modifier la finalité	Le système ne peut agir que dans la limite des moyens qui lui sont donnés	Finalité de l'action	Systemes multistatiques	Homme
Systemes à acte déterminant	Le système efficacité	modifie sa sensibilité	Le système ne peut agir que sur la matière qui lui est donnée	Force d'action	Systemes évolutifs	Systeme social Lignée en évolution

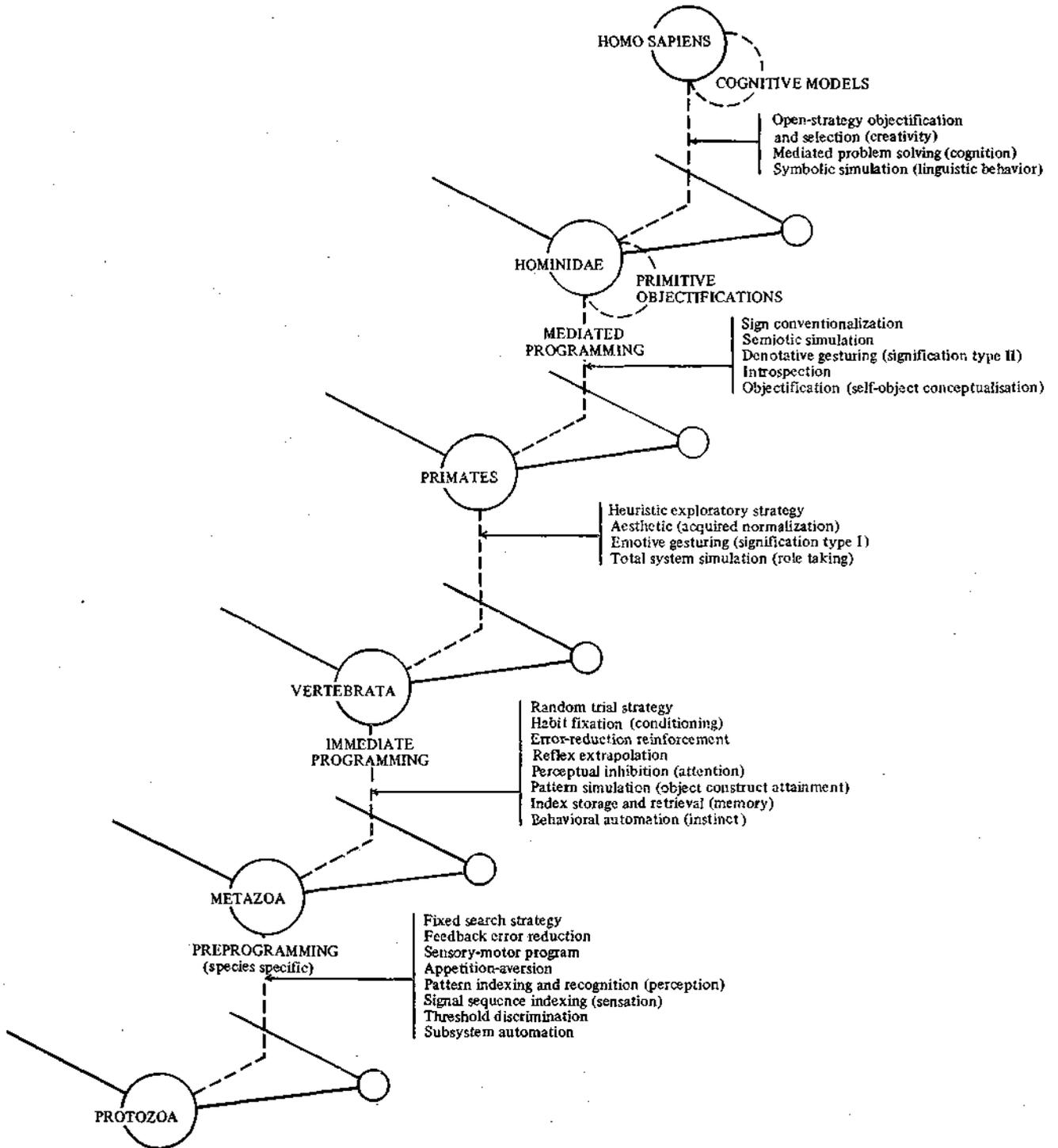
EMERGENT SYSTEMS, GEOSPHERE

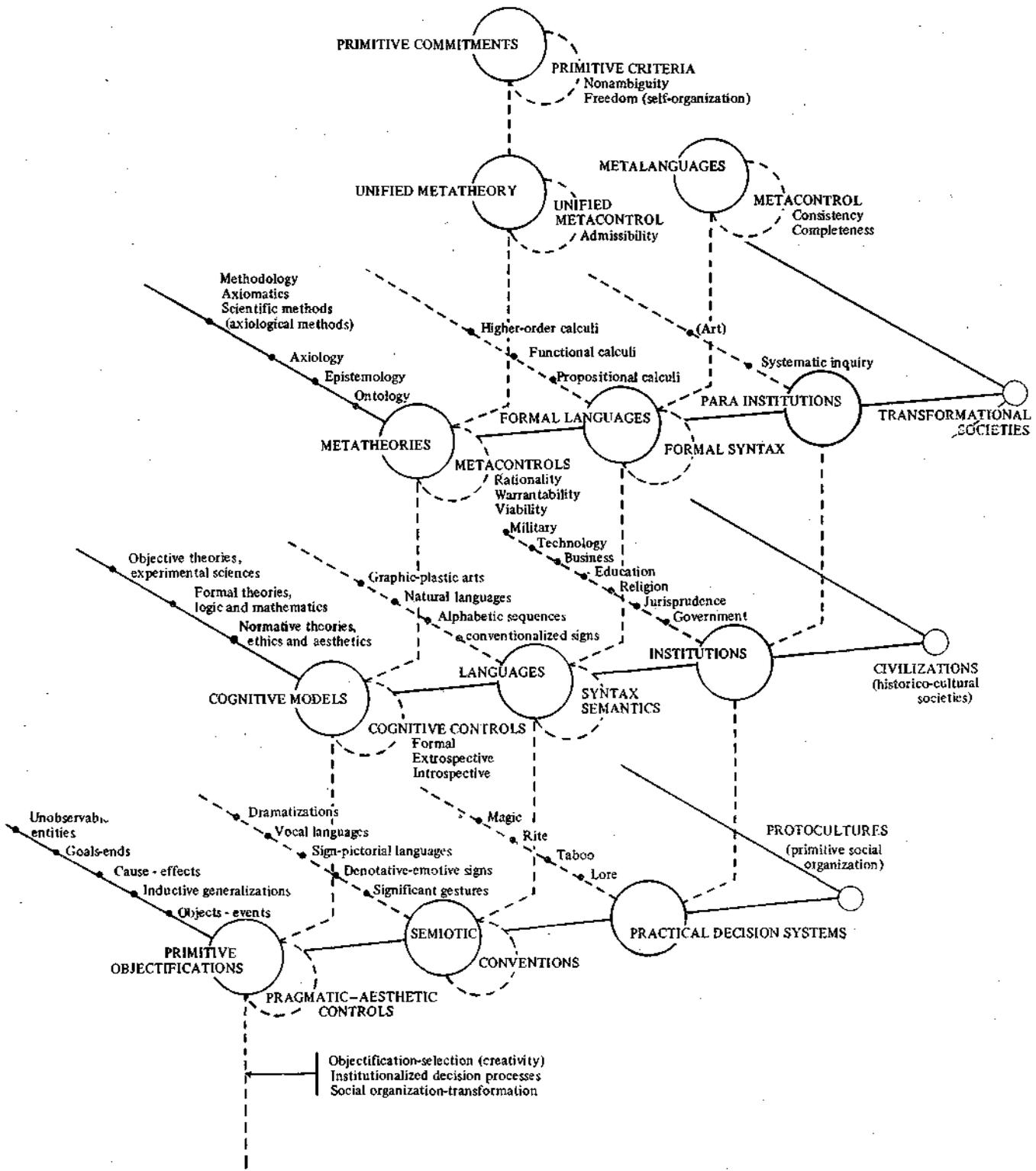


EMERGENT SYSTEMS, BIOSPHERE



DETAIL OF EMERGENT SYSTEMS, BIOSPHERE
Information Control Process





8. Des centres de *transmission* assurant la circulation de l'information entre les éléments du système.

Peut-être l'homme possède-t-il une sorte de neuvième centre gouvernant tous les autres, capable de définir et de modifier les objectifs, et de décider des centres à mettre en jeu pour répondre à une perturbation.

Cette typologie peut servir de base à une classification de systèmes fondée sur leur type de structure interne. La *plante*, par exemple, agit par réflexe, selon des critères tirés de lois physiques et chimiques, en réaction à des perturbations internes ou externes ; l'objectif est un objectif d'équilibre ; il n'y a ni imagination, ni volonté ; le centre de calcul est inutile ; la mémoire semble inexistante. Pour *l'animal*, les objectifs sont des pulsions ou besoins instinctifs ; une certaine imagination se fait jour ; le centre de volonté est peu développé (la majorité des actions est de type réflexe) ; le centre de calcul normalement n'intervient pas mais il est développable ; le centre de mémorisation est normalement au repos, sauf en période d'apprentissage. *L'ordinateur* contient les rudiments des trois premiers centres dans son programme. Les huit centres (peut-être neuf) sont présents dans *l'homme*. Ils sont « plus ou moins » présents dans les *groupes sociaux* (le neuvième centre est alors « le chef », « l'état-major... »).

c) La classification de Walliser

Enfin Walliser propose une classification hiérarchique des systèmes régulés distinguant cinq ordres :

- **Ordre 0.** C'est le cas le plus simple. Le système ne comporte ni interaction, ni rétroaction et les seuls couplages autorisés sont les couplages en série ou en parallèle (141).

- **Ordre 1.** Le système est soumis à un mécanisme de régulation simple. Il contient une boucle d'interaction (cycle) ou une boucle de rétroaction (circuit). Un tel système peut faire preuve de stabilité vis-à-vis de certaines perturbations (par ex., régulateur de Watt, roue éolienne à effet constant).

- **Ordre 2.** Cet ordre correspond à l'hypothèse où l'environnement « envoie » au système deux types de perturbations : mineures (qui déplacent peu les variables essentielles par rapport à la position d'équilibre), ou majeures (une au moins des variables essentielles dérive hors du domaine permis). Le comportement *adaptatif* du système d'ordre 2 met en jeu deux mécanismes : 1) la régulation par

acte réflexe ou suivant des lois physico-chimiques simples permet d'absorber les perturbations mineures ; 2) la dérive hors de son domaine d'une variable essentielle déclenche la modification par le système d'un autre ensemble de variables définissant les caractéristiques du système (ou paramètres) dont dépendent les domaines de stabilité des variables essentielles. Ces modifications ont pour résultat final, ou bien de ramener la variable perturbée dans les limites de son domaine initial, ou bien de modifier le domaine de stabilité de façon à englober la perturbation dans ce domaine. Un système combinant ces deux niveaux de régulation est dit *système tactique*. Une tactique est un ensemble de paramètres fixés pendant le temps de recherche d'une solution. Il existe une règle (méthode déterministe ou hasard) pour le choix d'une tactique parmi toutes les tactiques possibles (on s'arrête à la première solution viable). Le système possédant un tel « générateur de variété » est un système ultra-stable (par ex., un homéostat). La régulation de deuxième ordre exige un centre de mémorisation, un centre d'imagination et éventuellement un centre de volonté (nous rejoignons Fortet et Le Boulanger).

- **Ordre 3.** L'exigence supplémentaire par rapport à l'ordre 2 est que le système ait non seulement le pouvoir d'engendrer et d'explorer un grand nombre de domaines possibles de stabilité, mais encore qu'il fonctionne à la *vitesse requise*, en réalisant le compromis nécessaire entre puissance et vitesse d'adaptation. C'est un système *stratégique* capable d'*apprentissage*, c'est-à-dire doté de la faculté d'utiliser les effets passés de l'adaptation dans sa conduite actuelle. La caractéristique du système d'ordre 3 est finalement sa capacité de *choisir* les objectifs, types d'action, critères de décision menant aux meilleurs résultats et d'inhiber ceux qui sont inutiles ou dont les résultats sont mauvais. Le système d'ordre 3 est capable d'une sorte d'optimisation progressive, par exploration sélective des actions possibles.

- **Ordre 4.** On franchit le dernier degré en supposant que la procédure de génération ou d'exploration des actions possibles ne s'organise plus autour d'un objectif mais d'un *ensemble* d'objectifs (analyse multicritères). Cet ensemble constitue le « centre de conscience » au niveau macroscopique. Le système d'ordre 4 paraît correspondre au système multistable de la cybernétique. Il résulte du couplage d'un grand nombre de sous-systèmes ultra-stables se répartissant les objectifs partiels.

Les typologies examinées ci-dessus n'épuisent pas la littérature sur les niveaux. Bien d'autres mérite-

raient d'être examinées. En particulier, il n'est pas étonnant que dans cette littérature nous retrouvions, sous une forme moderne, l'idée réductionniste.

Oppenheim et Putnam (142) proposent ainsi six « niveaux réducteurs » : groupes sociaux, êtres vivants multicellulaires; cellules, molécules, atomes, particules élémentaires.

N. Botnariuc (143) propose une typologie des niveaux d'organisation de la matière vivante : 1) niveau individuel ; 2) niveau de la population ou groupe de population (espèces) ; 3) niveau du groupement d'espèces ; 4) niveau de la biosphère (Botnariuc précise qu'il existe peut-être des niveaux intermédiaires entre le niveau 3 et 4).

A l'intérieur des sciences sociales, nous retrouvons la notion de niveau avec des auteurs comme H. Lefebvre et Gurvitch. H. Lefebvre oppose même radicalement la notion de niveau (ou de sous-système) à celle de système qu'il rejette (non point tellement, semble-t-il et comme le montre Roig, qu'il rejette l'approche systémique telle que nous essayons de la délimiter ici dans toute sa généralité et sa complexité, que parce qu'il retient une définition peut-être inutilement limitée du concept de système).

Théorie générale unitaire ou théorie « fédérative » de niveaux, telles sont les deux formes principales qu'ambitionne l'approche systémique. En pratique, cette ambition est largement fonction du développement d'appareils conceptuels adaptés aux niveaux supérieurs (disons, en gros, de la biologie à la psychologie sociale ou à l'anthropologie). Sur ce point il nous paraît tout à fait essentiel de souligner que les *analystes de systèmes les plus responsables insistent sur le fait que cette ambition est loin d'être réalisée*. Bertalanffy, en particulier, multiplie les avertissements sur ce point (144). Les résultats qui peuvent être considérés comme acquis pour l'approche systémique, sont maigres. La contribution de la théorie de l'information hors son domaine technologique originel, est mince : parler en biologie de l'A.D.N. comme d'une « information codée » est une façon de parler plutôt qu'un progrès dans le contrôle de la synthèse de la protéine. La théorie des jeux et la théorie de la décision sont peu utilisées et peu utilisables. La cybernétique sociale est embryonnaire, etc. Il est donc essentiel de garder son sens critique devant l'approche systémique. Sa description est plus la description de ses objectifs plus ou moins lointains, qu'un bilan. Nous sommes *dans* la phase de généralisation de théories locales, et non au terme de cette phase. Certes le fait même de concevoir cette générali-

sation comme possible est une avance importante, et peut-être le principal acquis de l'approche systémique. Mais ce serait une source de graves désillusions que de penser que l'utilisation de l'approche systémique pour aborder un problème théorique ou pratique local, ne pose plus que des exigences d'adaptation d'une théorie générale.

III - LES PRINCIPAUX OUTILS CONCEPTUELS DE L'APPROCHE SYSTEMIQUE

Nous allons examiner cet outillage en essayant de tenir un juste milieu entre la nécessité de montrer qu'il possède sa logique interne, et la tentation de transformer cette logique interne en ce qu'elle n'est pas encore, c'est-à-dire une théorie générale achevée des systèmes.

Nous emprunterons à O.R. Young (voir bibliographie) faisant le point des recherches sur la théorie générale des systèmes en 1964, son classement des principaux concepts de la littérature systémique. Il distingue quatre grandes classes de concepts :

1. Eléments de description des systèmes

- 1.1. Systèmes ouverts et systèmes clos.
- 1.2. Systèmes organiques et non-organiques.
- 1.3. Sous-systèmes à objectif général.
- 1.4. Sous-systèmes à objectif spécial.
- 1.5. Système à états déterminés.
 - 1.5.1. Etat.
- 1.6. Equifinalité.
- 1.7. Frontière et environnement.
- 1.8. Domaine.
- 1.9. Ordres d'interaction.
- 1.10. Isolement et interaction.
- 1.11. Interdépendance et indépendance.
- 1.12. Intégration et différenciation.
- 1.13. Centralisation et décentralisation.
 - 1.13.1. Système centralisé.
 - 1.13.2. « Leading part ».

2. Régulation

- 2.1. Stabilité.
 - 2.1.1. Système ultrastable.
 - 2.1.2. Système multistable.

- 2.2. Equilibre.
 - 2.2.1. Equilibre stable et équilibre instable.
- 2.3. Rétroaction (feedback).
 - 2.3.1. Feedback négatif.
 - 2.3.2. Feedback positif.
 - 2.3.3. Feedback à objectif déterminé (goal-seeking feedback).
 - 2.3.4. Feedback à objectif changeant (goal-changing feedback).
 - 2.3.5. Feedback d'amplification.
- 2.4. Homeostasie et auto-régulation.
- 2.5. Maintien du « steady state ».
- 2.6. Contrôle.
- 2.7. Neguentropie.
- 2.8. Entretien et reproduction.
- 2.9. Communication.

3. Dynamique et changement

- 3.1. Adaptation.
 - 3.1.1. Feedback à objectif déterminé.
 - 3.1.2. Feedback à objectif changeant.
 - 3.1.3. Plasticité.
 - 3.1.4. Elasticité.
- 3.2. Apprentissage.
- 3.3. Croissance.
 - 3.3.1. Croissance simple.
 - 3.3.2. Croissance de populations.
 - 3.3.3. Croissance structurelle.
- 3.4. Changement.
 - 3.4.1. Changement réversible.
 - 3.4.2. Changement irréversible.
- 3.5. Téléologie.
- 3.6. Objectif
- 3.7. Dynamisme et dynamique.

4. Déclin et désagrégation

- 4.1. Tension (stress).
- 4.2. Perturbation.
- 4.3. Surcharge.
- 4.4. Entropie positive.
- 4.5. Déclin.

Young mentionne encore les concepts suivants qu'il n'a pas intégrés à sa liste, comme n'étant pas encore d'usage courant dans la littérature systématique :

- 1. Systèmes à auto-génération (self-generating Systems de Wiener).
- 2. Systèmes formels et informels (Snyder et al.).
- 3. Variations de la « taille » des systèmes (Moldeski).
- 4. Problèmes de transition à l'intérieur d'un système simple.
- 5. Typologie systémique sur la base de la différenciation fonctionnelle (Parsons et Smelser).
- 6. Interpénétration de systèmes (Parsons).
- 7. Segmentation en tant que phénomène distinct de la différenciation (Parsons).
- 8. Changement d'origine interne et externe, tension endogène et exogène (Parsons).

Le recensement de Young donne des définitions succinctes pour chacun de ces concepts. Il est hors de question que nous puissions les examiner tous. Nous nous bornerons à ceux qui nous paraissent les plus importants.

A - SYSTEME ET ENVIRONNEMENT

Il existe de très nombreuses tentatives de définition d'un système. Ce qui les différencie les unes des autres est le caractère plus ou moins large ou restrictif attribué au concept de système. Nous ne pouvons pas passer en revue les nuances qui différencient toutes ces définitions, qui sont d'ailleurs souvent des définitions spéciales, adaptées à un but particulier poursuivi par le théoricien, et n'ont de signification que par rapport à ce but (145). Retenons d'une manière générale qu'un système est un ensemble d'éléments ou objets en interaction (c'est le sens plus ou moins restrictif donné au concept d'interaction qui engendre les nuances les plus nombreuses dans la définition du système).

Le concept d'environnement est tout aussi essentiel que celui de système. Ils sont même en fait les deux faces d'une même médaille, en ce sens qu'ils se délimitent l'un par rapport à l'autre et forment ensemble une définition couplée. Il est pourtant moins souvent défini. Il nous semble qu'il revient à Churchman d'avoir analysé le plus clairement la dialectique des rapports mutuels entre le système et l'environnement. Il souligne que la définition d'un environnement ne se confond pas avec la tâche quelquefois simple de découvrir les « frontières » du système (la peinture de la voiture, la peau de l'éléphant...). Il poursuit (op. cité, p. 35-36) : « Lorsque nous disons que quelque chose se situe « hors »

du système, nous voulons dire que le système ne peut guère agir sur ses caractéristiques ou son comportement. De fait, l'environnement constitue les choses et les gens qui sont « fixés » en « donnés » du point de vue du système... l'environnement... est aussi quelque chose qui détermine en partie la manière dont le système fonctionne... l'environnement ce n'est pas l'air que nous respirons, ou le groupe social auquel nous appartenons ou la maison où nous vivons, aussi extérieures à nous que ces choses puissent nous paraître. Dans chaque cas nous devons poser la question : « Y puis-je quelque chose ? », et « cela importe-t-il au but que je vise ? ». Si la réponse à la première question est « non » mais qu'à la seconde elle est « oui », alors « cela » se situe dans mon environnement ».

B - DIFFERENCE, DIFFERENCIATION, VARIETE, CONTRAINTE, ORGANISATION

Nous avons déjà vu chez Rapoport un début d'explication de ce que les analystes de systèmes appellent la différence ou variété et l'organisation. Il faut souligner que ces concepts constituent les fondations même de l'approche systémique. Khailov, par exemple, montre que la biologie classique s'est construite autour de l'idée d'évolution, alors que la biologie moderne est en train de se construire autour du concept d'organisation de la matière vivante, en liaison avec la théorie de l'information et de la communication.

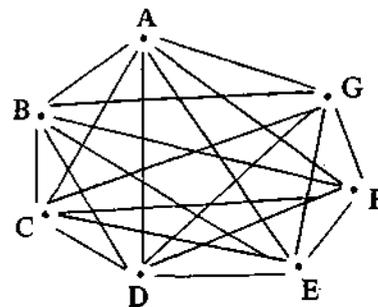
Le concept de variété a été développé par Ashby (146) à partir de la théorie de la communication. C'est le nombre d'éléments différents que comporte un système, l'hypothèse de base étant que toute communication implique nécessairement l'existence d'au moins deux possibilités. Exemples : l'ensemble des lettres de l'alphabet comporte vingt-six éléments différents, sa variété est donc égale à 26 (ou encore 4,7 bits, le bit étant l'unité d'information égale au logarithme base 2 du nombre de différences). Dans l'exemple,

CDcacc ab cb b a,

Il y a douze éléments dont trois seulement sont différents (a, b, c).. La variété de l'ensemble est égale à 3.

Stafford Beer (147), à partir d'un exemple très simple, nous montre l'extraordinaire capacité de prolifération de la variété. Il fait l'observation que la variété systémique (c'est-à-dire prenant en compte

non seulement l'existence d'éléments dans un ensemble, mais aussi de relations entre ces éléments), se mesure par le nombre de lignes joignant les éléments. La variété d'un système « simple » de sept éléments différents n'est pas 7, mais déjà 21 :



D'une façon générale, dans un système de (n) éléments, le nombre de liaisons maximum possible est donné par la formule

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

Si on oriente les lignes de façon à noter le sens de l'action exercée, deux traits orientés peuvent joindre chaque couple d'éléments et la formule devient n(n-1). Notre système « simple » de sept éléments donne naissance à quarante-deux relations orientées.

Il faut encore aller plus loin. Tout système social est dynamique, il évolue, il « travaille ». Les relations entre ses éléments peuvent changer, c'est-à-dire prendre différentes valeurs ou états. La variété d'un système se mesure alors par le nombre de ses états. En supposant pour simplifier que chaque relation ne peut prendre que deux états, la variété de notre système de sept éléments s'écrit maintenant 2^{42} , soit un chiffre dépassant mille milliards (148) !

La double conclusion à en tirer pour l'analyse systémique de la société, est évidente :

— il serait vain d'espérer prendre en compte toute la variété systémique : la différence ou variété doit toujours être appréciée à partir d'un « point de vue » qui sert de crible, et la modélisation est toujours un passage (prudent) de l'isomorphisme à l'homomorphisme ;

— mais « les choses étant ce qu'elles sont », il serait dangereux de pousser trop loin la réduction de la variété, ou l'homomorphisme.

Beer remarque que le XX^e siècle se heurte toujours à la « barrière de la complexité », en ce sens que la théorie du contrôle n'admet pas encore la complexité comme telle. Il est essentiel de noter que la sous-estimation de la complexité est du même coup une sous-estimation de *l'incertitude*, c'est-à-dire l'introduction d'un « trop-plein » de déterminisme. Un sur-déterminisme artificiel et une sur-simplification sont encore fréquemment caractéristiques des modèles décisionnels. Forrester qui mesure « l'ordre » d'un système par le nombre d'états qu'il est susceptible de prendre, estime que la représentation adéquate d'un système ou sous-système social, même très schématique, implique la prise en compte d'une variété comprise entre 10 et 100.

Du concept de variété ou différence, Ashby déduit le concept de *contrainte* qui est d'une importance décisive. La contrainte « est une relation entre deux groupes qui se présente lorsque la variété qui se présente dans un des groupes sous certaines conditions est moindre que la variété de l'autre groupe » (149). Par exemple, la variété du sexe humain est de 1 (2¹), mais dans une école de garçons la variété du sexe des élèves est nulle. Comme 0 est plus petit que 1, il y a contrainte. La contrainte est une *réduction* du nombre de possibilités totales issues de la variété ou de la différence. C'est, nous explique Buckley, une relation spatiale ou temporelle relativement stable, « causale », entre éléments différents. La recherche des contraintes est l'extraction de l'ordre contenu dans l'environnement. La découverte de lois scientifiques est une des formes de cette extraction. Le contrôle au sens cybernétique du terme (donc la planification ou la décision en général) est une autre forme.

Si le lien entre éléments est si lâche que la probabilité de n'importe quel élément de s'associer à n'importe quel autre est égale, nous parlons de chaos, de hasard absolu, *d'absence de contraintes*. Ainsi le concept de contrainte débouche logiquement sur le concept *d'ordre* et *d'organisation*.

La « loi de la variété indispensable » d'Ashby permet d'établir une relation quantifiable entre deux ensembles inégaux de possibilités que Mèlèse formule ainsi : « un système de variété V ne peut être totalement contrôlé par un autre système que si la variété de ce dernier est au moins égale à V ; autrement dit, le système de contrôle (et régulation) doit être aussi riche en possibilités que le système à contrôler ». Plus généralement, nous dit Roig, seule la variété d'un système d'action lui permet de réduire la variété de son environnement,

ou encore « seule la variété peut réduire la variété ». Cette réduction ou destruction est l'introduction d'un ordre ou d'une organisation. Deux variables délimitant un espace-produit de toutes les interactions possibles entre un ensemble d'éléments, l'organisation est un *sous-ensemble* de ces interactions. L'organisation n'est pas *ajoutée* aux variables de base, elle en est une restriction, une *contrainte*.

Khailov (150) précise que parmi les propriétés qui distinguent un système vivant d'un système non vivant, il y a la *complexité fonctionnelle* qu'il possède en plus de la complexité structurale : la complexité fonctionnelle désigne l'état où les parties du système sont fonctionnellement différenciées.

Hall et Fagen (151), à partir du concept de différence, établissent les concepts de *totalité* et *d'indépendance*. Si chaque partie d'un système est reliée à chaque autre de telle sorte qu'un changement dans une partie entraîne un changement dans toutes les autres et dans le système entier, le système est dit agir comme une totalité. A l'autre extrême, si le changement de chaque partie ne dépend que de cette partie, c'est-à-dire si les parties n'ont aucune relation entre elles, la variation de l'ensemble est la somme de la variation des parties. On parle alors d'un comportement d'indépendance ou d'additivité physique (152). Totalité et indépendance ne sont pas deux propriétés distinctes mais deux extrêmes de la *même* propriété. Même si on ne sait pas les mesurer, les systèmes étudiés présentent des dosages multiples de ces deux extrêmes. Tout système comporte un minimum de « totalité ». Les systèmes à indépendance complète sont dits « systèmes dégénérés ». Hall et Fagen font la remarque essentielle que les dosages de totalité et d'indépendance d'un système *évoluent* avec le temps. On parlera de « *ségrégation progressive* » (153) lorsque la totalité cède du terrain à l'indépendance, pour produire à la limite un système dégénéré (la décadence serait une forme de ségrégation progressive, un autre mode étant la croissance marquée par une différenciation grandissante des fonctions ou « mécanisation » accompagnées de leur indépendance). Le mouvement inverse de la ségrégation progressive est la « *systématisation progressive* ». Le *même* système peut connaître simultanément ou séquentiellement et la ségrégation progressive et la systématisation progressive (154). La *centralisation* qui désigne le fait qu'un élément ou sous-système d'un système joue un rôle dominant dans le fonctionnement d'un système, peut exister aussi bien dans un processus de ségrégation que dans un processus de systémati-

sation. Roig souligne à juste titre qu'il convient d'élaborer le concept symétrique de décentralisation.

La prise de vue dynamique de la différence ou *différenciation* débouche, on l'a vu chez Bertalanffy et on le retrouve chez Hall et Fagen, sur l'explication du *changement* ou de l'évolution. Ce couplage de la notion de différenciation et de celle du changement nous paraît d'une importance méthodologique extrême en matière de sciences sociales. Nous verrons plus loin avec Buckley que le concept de différence débouche lui-même sur celui de *tension* (et en particulier sur *quelques-unes* des formes que peut revêtir la tension : conflits, contradictions...). Il nous paraît qu'il y a dans cette dynamique à trois termes (différence, changement, tension) l'occasion d'une dialectique du changement social infiniment plus riche que celle qui veut expliquer ce changement soit en termes uniquement conflictuels, soit en termes uniquement non conflictuels. Il semble que ce soit en science politique que le couplage des notions de changement et de différenciation a été poussé le plus loin, avec les travaux d'Almond et Powell, de Fred W. Riggs et de David E. Apter.

C - L'INVARIANCE

Ashby remarque que « bien que le système traverse une série de changements, il y a quelque part quelque chose qui ne change pas. Il est possible de trouver ce qui reste véritablement invariant au cours de changements successifs » (155). Un invariant est une propriété du système qui sera toujours observée, quels que soient les changements qui interviennent. L'instabilité est le fait de ne pas pouvoir affirmer que cette propriété sera respectée. Invariance et contrainte sont des notions liées : la présence d'un invariant dans un groupe de phénomènes implique l'existence de contraintes. La théorie des invariants est une partie de la théorie des contraintes. Une loi de la nature est un exemple d'invariant.

La notion d'invariant est aussi essentielle à l'approche systémique qu'elle s'avère délicate à manipuler dans la pratique. Nous y reviendrons à propos des analyses de Buckley.

Mais pour donner une idée plus concrète de ce que peut être un invariant, nous pouvons nous inspirer de l'analyse du système des objets de Baudrillard. Pour lui, il est évident qu'une part importante des aspects négatifs des sociétés dites de

consommation (aliénation dans l'objet, « solutions » techniques aux problèmes sociaux), est imputable à « l'ordre de production » et au régime social. Mais il pense que la responsabilité du système social n'est pas seule en cause. Il émet l'hypothèse que sous l'ordre collectif de la production, agit un ordre *individuel* des besoins, en d'autres termes un ensemble de pulsions souvent subconscientes de l'individu qui le détourne des solutions pleinement rationnelles aux problèmes techniques et sociaux. L'homme recherche peut-être la dysfonctionnalité du monde, non sa fonctionnalité. Baudrillard ébauche le tableau d'une sorte de malédiction qui frapperait l'homme, et qui aurait son siège dans son combat permanent pour domestiquer son énergie libidinale, et la tentation non moins permanente d'abolir ou de chloroformer les tensions nées de ce combat, grâce à une régression vers le monde des objets dont la « comestibilité phantasmatique, allégorique, subconsciente » serait ainsi, quel que soit le régime social, au moins aussi importante que la véritable fonctionnalité.

Il est hors de notre propos et de notre compétence de trancher sur le problème de savoir si ce « facteur humain » d'un nouveau genre — qui évoque certaines analyses de Marcuse —, joue bien le rôle que lui assigne Baudrillard et surtout s'il le joue en *permanence*. Bien des objections pourraient probablement être faites à cette analyse. En particulier, et dans la ligne même de la pensée de Baudrillard, on ne voit pas pourquoi l'homme serait seulement susceptible d'involution et de régression, et non d'évolution (plus ou moins synchronique de l'évolution sociale et technique) vers un état humain où les tensions internes de l'individu auraient d'autres effets que de privilégier les formes inessentielles et « malsaines » de fabrication et de jouissance des objets. Après tout, n'est-ce pas Baudrillard lui-même qui dénonce le « mythe tenace » de l'avance de la technique et du retard moral de l'homme ? Pour Pierre Bertaux, par exemple, il se peut que nous soyons à l'orée d'une mutation de l'ordre de grandeur de la mutation biologique, et qui serait l'apparition d'un type humain nouveau.

L'intérêt de l'analyse de Baudrillard, pour ce qui nous concerne maintenant, est ailleurs. Il est dans le fait que si Baudrillard a raison, son « facteur humain » n'est pas autre chose qu'un des invariants dont la modélisation sociale doit se servir.

La notion d'invariant est à rapprocher de la notion systémique de *structure*, telle que la développe Mesarovic (156), par exemple, à partir d'un cas simple. Soit un système défini, à l'intérieur de ce système, une relation spécifique, par exemple « Pierre

est plus âgé que Paul ». Cette relation spécifique peut être considérée comme un cas particulier d'une relation plus abstraite, plus générale, plus constante, du type : « Pierre est d'un âge différent de celui de Paul ». Ces relations constitutives non spécifiées ont en général un certain nombre de valeurs possibles (souvent fonction du temps). On peut alors distinguer l'ensemble relationnel du système et la structure du système. L'ensemble relationnel R est défini par la structure du système (T) et les valeurs spécifiques des relations abstraites (a). Nous savons :

$$R = (T, a)$$

La structure T d'un système est obtenue en soumettant l'ensemble relationnel à un processus d'abstraction, c'est-à-dire en ne spécifiant pas les éléments relationnels.

On comprend dès lors que la recherche des invariants est en partie la recherche de la structure d'un système. Elle consiste à soumettre les relations sociétales (ou d'autres) à un processus d'abstraction qui fait apparaître les relations directement observées comme des cas particuliers de relations plus générales, et, partant, plus durables, ou permanentes. Tout le problème tend, on le voit, à déterminer jusqu'où il faut pousser l'abstraction, et à conserver des liens vivants entre cas particuliers et relation abstraite. On peut toujours, avec un peu d'imagination, généraliser des cas particuliers. Mais il s'en faut que, dans tous les cas, la structure ainsi obtenue corresponde soit à quelque chose de réel (reflète réellement la structure du système étudié), soit à quelque chose d'opérationnel (la structure mise à jour nous apprend quelque chose sur le plan de la connaissance ou de la conduite du système). Mesarovic souligne que le choix d'une structure reste du domaine de la décision heuristique.

La recherche des invariants joue un rôle essentiel dans la compréhension de l'adaptation, de l'apprentissage, de l'auto-organisation, du comportement « téléologique » d'un système, de son équilibre. Elle permet de comprendre pourquoi et comment le système continue à poursuivre des « buts » permanents, en dépit des variations des perturbations et stimuli externes, et parfois internes. En principe, tout système peut être examiné d'un point de vue « téléologique », encore que pour certains systèmes simples (par exemple, les systèmes mécaniques), ce point de vue donne des résultats artificiels ou triviaux (parce que les « buts » du système n'existent pas). La recherche des invariants ne joue donc un rôle important, en fait, que pour les systèmes à auto-organisation ou auto-adaptatifs.

D - SYSTÈMES SIMPLES ET SYSTEMES COMPLEXES

Rapoport écrit (157) : « Un système n'est pas simplement une totalité faite d'unités (de particules, d'individus) gouvernée chacune par les lois de causalité qui les concernent, mais plutôt une totalité de rapports entre ces unités. L'accent doit être mis sur la notion de complexité organisée, c'est-à-dire sur le fait que l'adjonction d'une nouvelle entité non seulement ajoute le rapport qui s'établit entre cette entité et toutes les autres, mais encore modifie les rapports entre toutes les autres entités. Plus le réseau des rapports est serré et plus le système formé de ces rapports est organisé. Le degré d'organisation devient donc le concept central de l'approche théorique systémique ».

Nous savons à quoi nous en tenir en ce qui concerne la notion d'organisation. Il nous reste à comprendre ce que sont des systèmes simples et des systèmes complexes. Nous serions tentés d'écrire que dès que la variété d'un système dépasse 2 ou 3, ce système devient complexe. Néanmoins quelques précisions supplémentaires ne sont pas inutiles. La science traditionnelle, nous dit Bertalanffy, est surtout intéressée par les problèmes à deux variables et les enchaînements de causalité linéaire couplant un effet et sa cause. L'exemple classique en est la mécanique, où les problèmes à trois corps deviennent en principe insolubles et ne peuvent être résolus que par approximations. La causalité dans les sciences sociales et dans les sciences de comportement devient infiniment plus difficile à appréhender, car nous sommes en face de systèmes de variété plus élevée. Bertalanffy, reprenant des propos de Warren Weaver, le co-fondateur de la théorie de l'information, montre que les problèmes de la complexité organisée, c'est-à-dire de l'interaction d'un nombre élevé mais non infini de variables, requièrent de nouveaux outils conceptuels.

Rapoport et Horvath (158) poussent la démonstration de Bertalanffy plus loin. Ils soulignent la parenté étroite des systèmes simples avec la méthode analytique dont nous avons parlé plus haut. La méthode analytique repose sur l'hypothèse fondamentale de l'additivité qu'on peut schématiquement présenter, à partir de l'exemple du système solaire en mécanique classique. On isole des quantités mesurables (distance, temps, masse), on postule des lois de mouvement des corps célestes et une loi universelle de la gravitation, et on en déduit le comportement dans le vide de deux « masses jointes » sujettes à attraction mutuelle. Sur la solution

on *surimpose* des perturbations dues à la présence plus ou moins lointaine d'autres masses : « Le schéma fonctionne en raison de l'*additivité* des effets fondamentaux lorsque la perturbation est petite par rapport aux interactions entre les éléments de la paire originelle » (op. cité, p. 71). On retrouve la même hypothèse d'additivité dans la théorie électromagnétique. Sa validité repose — le point est absolument essentiel —, sur le caractère négligeable des effets perturbants provenant de l'environnement d'un système à deux corps. Pendant longtemps, on a pensé qu'on pouvait, avec cette méthode analytique, et de proche en proche, aborder des problèmes de plus en plus complexes. Rapoport et Horvath pensent qu'il n'est plus possible de se faire d'illusions sur ce point.

Ils en viennent alors à définir leurs trois concepts-clés. L'organisation d'un système est *simple* si ce système est un ensemble sériel ou additif de composants dont chacun est compris (par exemple une séquence causale sans boucle cybernétique de rétroaction correspondant à « l'additivité linéaire »). A l'autre extrémité, on trouve la *complexité désorganisée* où le nombre d'objets est si vaste que leurs interactions se décrivent en termes de distributions continues, sans identification spécifique concernant les objets individuels (domaine, par exemple, de la mécanique statistique). La *complexité organisée* est un cas intermédiaire entre la causalité « individuelle » classique et la causalité « statique » ou stochastique en continu de la complexité désorganisée. La complexité organisée suppose un outillage conceptuel capable d'aborder la causalité en termes de discontinuités. Rapoport et Horvath pensent que cet outillage trouve son point de départ dans des opérations de classification ou taxonomie, débouchant sur la topologie mathématique dont les théorèmes sont plutôt des théorèmes de « tout ou rien » que des théorèmes « en continu » : ils affirment qu'une chose est ou n'est pas, est possible ou n'est pas possible, plutôt qu'ils n'expriment des relations fonctionnelles entre variables prenant un continuum de valeurs. Rapoport et Horvath définissent la cybernétique comme une topologie dynamisée. Cybernétique et topologie se joignent pour créer la théorie de l'organisation, qui traite de la complexité organisée.

E - TELEOLOGIE ET FINALITE

Il s'agit de problèmes extrêmement complexes sur lesquels nous ne pouvons avoir d'autres prétentions que d'apporter quelques notations très générales,

sans faire d'exposé systématique qui serait matière à de très longs développements. La cybernétique a apporté un renouvellement complet des discussions sur la téléologie et la finalité, en modifiant le contenu même de ces concepts. Ils avaient, dans le stade pré-cybernétique, un résidu métaphysique qui rendait impossible un traitement pleinement scientifique des problèmes posés (159). Nous avons vu chez Rapoport une idée de la façon dont ce traitement peut être amorcé : nous dirons que le comportement « téléologique » ou la « finalité » de systèmes (dont certains peuvent être des systèmes physiques, électroniques... bien entendu dénués de volonté et de conscience au sens humain du terme), peuvent être compris à partir de l'examen des conditions dans lesquelles l'équilibre, la stabilité ou la continuité de systèmes peuvent être assurés, dans l'hypothèse où il s'agit de systèmes *ouverts* et organisés. Nous avons évoqué le concept d'*équifinalité*, caractéristique des systèmes ouverts, qui spécifie que le *même* état final peut être atteint à partir de conditions initiales *différentes* et par des moyens *différents*, et dépend en définitive des conditions internes de structuration et de fonctionnement du système. Buckley propose de compléter l'équifinalité par le concept « morphogénétique » de *multifinalité* qui décrit les cas où des conditions initiales similaires mènent à des états finaux différents.

La nouvelle conception du comportement téléologique « respectabilisé » par la cybernétique est liée, comme le montrent Rapoport et Horvath, à une des notions centrales de la cybernétique, celle de feedback (160) ou de boucle fermée cybernétique (161). Le comportement finalisé ou téléologique (par exemple, celui du canon antiaérien qui ajuste automatiquement son tir), est le comportement « causal » de la physique classique auquel s'ajoutent certains agencements de relations causales spécifiques, c'est-à-dire comportant des boucles fermées. Ces boucles sont une *simulation* de la recherche consciente d'objectifs. Un comportement finalisé est un comportement correspondant aux formes supérieures de l'adaptation.

Mais Churchman et Ackoff (162) pensent que pour ce qui est des sciences sociales tout au moins, il faut procéder à une analyse plus fine que cette affirmation d'ordre général.

Ils proposent de distinguer trois catégories « téléologiques » (op. cité, p. 244) : « La première comprend les objets qui atteignent certains buts en se comportant de manière relativement constante dans une vaste gamme d'environnements. La seconde catégorie comprend les objets qui parviennent au

but en modifiant leur comportement si l'environnement se modifie, mais qui, en règle générale, n'ont qu'un type de comportement pour un environnement donné. Dans la troisième catégorie, les objectifs sont atteints par des comportements de différents types alors même que l'environnement demeure constant... La première catégorie d'objets à une *fonction extensive* mais n'a aucune fonction propre, la seconde possède une *fonction qui lui est propre*, c'est-à-dire qu'elle a une *fonction intensive*, et la troisième manifeste un comportement finalisé ».

Une horloge a une fonction extensive, parce qu'elle a un comportement relativement invariant dans tous les environnements. Les servo-mécanismes ont des fonctions intensives parce qu'ils changent de comportement quand l'environnement change. La machine à jouer aux échecs et nombre d'activités humaines montrent des comportements du troisième type, le plus « adaptatif », parce qu'ils ont des stratégies alternatives dans *le même* environnement.

Churchman et Ackoff font une analyse importante de ce qu'ils appellent « la relation producteur-produit » en la situant par rapport à la causalité. Il existe dans les sciences *deux* types principaux d'études de la causalité (op. cité, p. 246) : « la première est celle où nous cherchons à décrire la nature de manière qui nous permette de formuler des prévisions aussi justes que possibles ; dans la seconde nous cherchons à découvrir un facteur ayant produit un certain événement ».

Dans le premier type d'étude, fréquent en physique théorique et en astronomie, il s'agit de déterminer non seulement les conditions nécessaires, mais aussi *suffisantes* pour qu'un événement arrive ou n'arrive pas. Dans le second type — répandu en physique, biologie, sciences sociales —, il s'agit seulement de mettre au jour les conditions nécessaires (163). Le premier type met en avant un couple cause-effet, et le second un couple producteur-produit : gratter une allumette *produit* du feu et ne le « cause » pas, car ce peut être une condition nécessaire, ce n'est pas une condition suffisante.

La notion de produit sert à Churchman et Ackoff à affiner encore leur analyse. Nous pouvons grouper dans la même « extensive functional class » tous les objets morphologiquement différents mais ayant le même produit final potentiel (par exemple autos, bateaux... servant la fonction transport). Il faut noter qu'un objet peut appartenir à cette classe même s'il n'a pratiquement qu'un comportement quel que soit l'environnement : il en fait partie

parce qu'il a le même produit potentiel que d'autres objets qui se comportent différemment. La fonction de cet objet lui vient de son appartenance à la classe, non de ses propriétés propres seulement.

Supposons maintenant que des « objets » (une personne, un groupe social, une machine), dans un environnement morphologiquement spécifié puissent choisir entre plusieurs types de comportements. Faisons une sous-classe des objets ayant le *même* produit potentiel. Dans ce cas, chaque objet de la sous-classe est étudié par rapport à ce produit, et le comportement de l'objet est dit « intentionnel » : « la finalité du comportement d'un individu est le produit commun des schémas de comportement morphologiquement distincts qu'il a à sa disposition ». Si l'objet (« l'individu ») est incapable de choisir une alternative dans un lot d'alternatives, il n'agit pas « intentionnellement ». La distinction entre la fonction intensive et le comportement « intentionnel » ne recoupe donc pas entièrement la distinction entre systèmes vivants et non vivants. La machine à jouer aux échecs est « intentionnelle ». Par contre, la plupart des servo-mécanismes ont des fonctions intensives, et n'ont pas de « finalité ». Mais *dans la pratique*, le troisième type de comportement est donc presque entièrement limité aux systèmes vivants (notamment aux systèmes humains et sociaux).

F - LA STABILITE

L'analyse des comportements téléologiques ou finalisés débouche finalement sur les conditions de la *stabilité* des systèmes face au *changement*; Mervyn L. Cadwallader (164) insiste sur le fait que les concepts biologiques ou cybernétiques d'équilibre, de stabilité, d'homéostasie,... dont beaucoup de sociologues hésitent à s'emparer parce qu'ils y voient un risque d'approche statique et quelquefois apologétique de la société (au même titre que de nombreuses formes de fonctionnalisme), ne peuvent être opposés au changement social (165), s'ils sont employés à leur place. Cette opposition repose sur un malentendu. Il existe au moins une catégorie de stabilité qui *suppose* le changement (lequel est le fait premier de tout système ouvert, biologique ou social) ; il s'agit de *l'ultrastabilité*, qu'on peut définir comme la capacité d'un système de survivre malgré (ou plutôt à travers) les changements de structure et de comportement. L'ultrastabilité permet de distinguer entre les systèmes qui réalisent la stabilité à travers des conditions

spécifiques constantes, et les systèmes qui peuvent apprendre et promouvoir de nouvelles structures. Un système est ultrastable lorsqu'il est capable de se maintenir face à plus d'un type de perturbation, et peut sauter d'un premier type de comportement qui n'atteint pas son but, à un second, puis à un troisième... Ces différents comportements constituent des « étages » reliés entre eux par des fonctions en escalier. L'ultrastabilité se prolonge par la *multistabilité*, analysée par Ashby. Un système multistable est un système composé de systèmes partiels ultrastables temporairement indépendants les uns des autres, mais néanmoins reliés entre eux par ce qu'Ashby appelle des « fonctions partielles ». La souplesse de liaison introduite par ces fonctions partielles fait que le système multistable, à la différence de l'ultrastable, s'adapte aux perturbations en faisant réagir un ou plusieurs de ses composants ultrastables, mais non la totalité : le cerveau humain est un système multistable, de même que l'homme, d'une certaine manière, selon Mc Luhan (166).

G - VERS UNE CONCEPTION SYSTEMIQUE DE LA CAUSALITE

Nous avons déjà pu voir, à l'occasion de la critique systémique de la méthode analytique et des conceptions téléologiques modernes, que l'approche systémique remet en question — comme bien d'autres courants scientifiques —, les conceptions traditionnelles de la causalité. L'approche systémique esquisse une typologie des formes principales de la causalité. Buckley (167) en distingue quatre :

— la relation causale traditionnelle : un phénomène A antérieur est la cause d'un phénomène B (A → B) ;

— la cause finale ou téléologique : un phénomène A est relié d'une façon ou d'une autre à des phénomènes *futurs* (A ← B) ;

— la causalité réciproque ou mutuelle, dont la causalité circulaire (pseudo-feedback) est une forme particulière (A ↔ B) ;

— le feedback qui, comme on l'a vu, se distingue de la causalité circulaire par le fait que le système manifeste un comportement « intentionnel » : le système tend vers la réalisation d'un « but », ce qui signifie qu'il existe, à la différence de la causalité circulaire, des mécanismes médiateurs entre l'action de A sur B et l'action en retour de B sur A (A -> B). Le feedback est « téléologique ».

A cette hiérarchie causale de complexité croissante correspond, comme le fait judicieusement observer Buckley, quatre orientations méthodologiques de base de la sociologie :

— l'analyse causale traditionnelle ;

— le fonctionnalisme (168) ;

— l'analyse de systèmes fondée sur l'équilibre ;

— l'analyse de systèmes cybernétique.

Il est intéressant d'observer que Buckley présente le fonctionnalisme moins comme une doctrine axée sur la dépendance mutuelle ou l'équilibre, que sur une causalité téléologique où l'on cherche à expliquer un phénomène actuel en fonction de ses conséquences futures sur la continuité, la stabilité, la survie... du système dont il fait partie. Ce n'est pourtant pas cette orientation téléologique qui, selon Buckley, explique l'échec du fonctionnalisme. Cet échec vient de ce que nous n'avons pas affaire à une téléologie « authentique », mais à une pseudo-téléologie qui revient ou bien à baptiser « fonctions » ce qui n'est que cause efficiente ou cause réciproque (le contenu téléologique disparaît complètement), ou bien à supposer l'existence d'une réelle planification sociétale (le contenu téléologique est sauvé au prix de l'adjonction de ce que Buckley considère comme un mythe : la causalité sociétale n'est ni le jeu d'un mécanisme aveugle analogue à la sélection naturelle, ni le fruit d'une planification authentique). Buckley reproche en somme au fonctionnalisme de faire de la téléologie avec les concepts de la causalité traditionnelle.

Quant à la conception véritablement systémique de la causalité, déjà amorcée par les concepts d'équifinalité et de multifinalité, elle est présentée par Buckley comme intégrant et dépassant à la fois les formes « inférieures » de causalité. En particulier, l'approche systémique, en réaction contre certaines formes naïves de la causalité réciproque, se refuse à accorder la même importance à toutes les relations causales. Elle amorce une analyse *différentielle* de la causalité sociétale : certaines parties du système sociétal jouent un rôle plus critique que d'autres, et il existe des degrés dans l'intensité des relations entre différentes parties du système. Enfin, et surtout, l'approche systémique bénéficie de la « respectabilisation » de la téléologie que lui apporte le concept de feedback, en son acceptation scientifique. Ce concept de feedback doit être accompagné de l'observation à laquelle Buckley attache beaucoup d'importance, selon laquelle plus les systèmes deviennent complexes et se rapprochent des systèmes sociaux, plus le rôle des échanges *d'information* s'accroît par rapport à celui des

échanges d'énergie. La causalité sociétale est de type « informatique » plus qu'énergétique et c'est à cette différence dans le contenu des échanges qu'il faut imputer bien des échecs d'explications tentant d'appliquer à la société un type de causalité « énergétique ». Les processus de la connaissance supérieurs de Campbell donnent naissance à des manifestations causales très différentes de celles des processus inférieurs plus biologiques et énergétiques, moins psychologiques et « corticaux ». Buckley conclut (op. cité, p. 80) : « Seule l'approche systémique moderne promet de nous conduire au cœur des phénomènes en interaction dans toute leur complexité, de nous révéler non seulement les causes qui s'exercent sur les phénomènes étudiés, les *conséquences* possibles de ces derniers et les *interactions mutuelles possibles* de certains de ces éléments, mais aussi le *processus global* émergent en tant que fonction possible de feedbacks positifs et/ou négatifs que médiatisent les *décisions sélectives* ou « choix » émanant des individus ou groupes directement ou indirectement concernés ».

Il faut également noter les liens qui unissent le concept systémique naissant de causalité à l'analyse systémique de l'organisation. La façon dont les systémistes décrivent l'organisation, réintroduit les rapports entre nécessité et contingence (169). L'organisation apparaît quand, il y a interdépendance entre éléments d'un système. Mais l'interdépendance peut avoir des degrés (170). En particulier, son intensité peut être variable selon les parties du système, et il en résulte que la détermination de certaines quantités du système peuvent ne pas entraîner la détermination d'autres quantités (171). Ces développements dus à Wiener rejoignent l'idée de *conditionnalité* due à Ashby. Pour Ashby un élément d'organisation apparaît chaque fois que les relations entre deux entités A et B sont conditionnées par un état ou une valeur de C. De façon légèrement différente, on peut relier l'organisation à l'existence de certaines *contraintes* entre éléments. Pour Ashby, la conditionnalité se définit ainsi : un ensemble d'éléments et un ensemble de *possibilités* d'interaction entre ces éléments, étant donnés, l'intervention de contraintes entraîne que toute organisation réalisée est un *sous-ensemble* d'interactions dans l'ensemble des possibilités d'interaction. Le rapprochement entre organisation et contrainte conduit à l'idée que le contraire de l'organisation est *l'indépendance* des éléments.

Derrière la contingence et les contraintes, se profile une autre idée importante d'Ashby, celle des *degrés de liberté* dans les interrelations entre éléments.

Jérôme Rothstein (172) s'explique sur cette notion : dans un ensemble d'éléments, chaque élément possède *son propre jeu de couplages alternatifs* avec les autres éléments. Pour qu'il y ait dynamisme de l'organisation, il faut que l'élément puisse *choisir*, dans certaines limites, son couplage. Nous obtenons ainsi un spectre complet de tous les degrés de liberté dans une organisation depuis le simple agrégat d'éléments indépendants (organisation de degré zéro ou « système dégénéré »), jusqu'à l'organisation maximale où il n'existe qu'un sous-ensemble possible de couplages. Rothstein souligne que le concept d'organisation ainsi défini est équivalent à la neguentropie de la théorie de l'information.

Incidentement, notons les liens qui existent entre le concept d'organisation et les possibilités de *prévision*. Plus un système est organisé, plus son comportement est prévisible. Un système complètement organisé est entièrement prévisible, et son comportement n'émet aucune information nouvelle (173).

IV - VERS UNE ANALYSE SYSTEMIQUE SOCIALE

Nous l'examinerons à travers Buckley qui nous paraît un des auteurs les plus intéressants en la matière (174). Il définit la société comme un système complexe adaptatif. Il en décrit les traits principaux de la manière suivante (175) :

« Pour résumer brièvement cette thèse sous une forme exagérément simplifiée, on dira que les systèmes en équilibre sont relativement *clos* et *entropiques*. Ils ont pour caractéristique qu'en progressant vers l'équilibre, ils perdent de leur structuration et que leur énergie devient minimale ; ils ne sont affectés que par des « perturbations » extérieures et ne possèdent point de *sources de changement intérieures ou endogènes* ; leurs composants sont *relativement simples* et *liés entre eux directement par l'échange d'énergie* (plutôt que par l'échange d'information)... un système homéostatique (par exemple l'organisme vivant, à l'exception du fonctionnement du cortex supérieur) est ouvert et neguentropique ; il conserve un niveau d'énergie modéré dans des limites contrôlées... Sa caractéristique essentielle est de fonctionner pour *maintenir la structure donnée du système à l'intérieur de limites pré-établies*. Cela implique l'existence de boucles de rétro-action avec l'environnement et éventuellement des échanges d'information de mé-

me que des échanges d'énergie seulement, mais qui se rattachent beaucoup plus à l'auto-régulation (maintien de la structure) qu'à l'adaptation (*changement de structure*). Les systèmes complexes adaptatifs (espèces, systèmes psychologiques ou socio-culturels) sont eux aussi ouverts et neguentropiques. Mais ils sont *ouverts « sur l'intérieur » aussi bien que « sur l'extérieur »* en ce sens que les échanges entre composants peuvent entraîner des *modifications significatives* des composants eux-mêmes, ce qui a d'importantes conséquences pour l'ensemble du système. Et le niveau d'énergie que le système est capable de mobiliser subit des fluctuations relativement étendues. »

Buckley reprend les concepts fondamentaux de variété (différence) et de contrainte que nous avons examinés plus haut et les applique à l'étude des relations entre système social et environnement. Ainsi l'environnement naturel typique de la société est caractérisé par un haut degré de contrainte, degré qui explique à la fois la possibilité de la science (la recherche de contraintes est, entre autres, nous l'avons vu, la recherche des « lois » de la nature et de la société); et l'existence même de systèmes sociaux adaptatifs. Il écrit (op. cité, p. 491) : « Quand l'organisation interne d'un système adaptatif acquiert des caractéristiques qui lui permettent de discerner les divers aspects de la variété et des contraintes environnementales, d'agir en fonction de, et en réponse à, ces aspects et contraintes, nous pourrions dire alors, en général, que le système a « transformé » une partie de la variété et des contraintes environnementales et l'a intégré à son organisation sous une forme structurale ou informationnelle... On peut dire de deux systèmes adaptatifs ou plus, aussi bien que d'un système adaptatif et son environnement naturel qu'ils sont liés l'un à l'autre de manière sélective par un processus de « transformation » (mapping) du même type ».

L'évolution d'un système adaptatif commence dans ces conditions par un « mapping » (176) réussi de la variété environnementale et de ses contraintes, dans sa propre organisation, au moins sur une base semi-permanente. Le système doit posséder pour réussir ce « mapping » :

- quelque « plasticité » et « irritabilité », par rapport à l'environnement ;
- une source ou un mécanisme de variété ;
- un ensemble de critères ou mécanismes sélectifs ;
- un dispositif pour préserver et propager les « mappings » réussis.

En biologie, une liaison environnement-système de ce type est la sélection naturelle darwinienne avec le codage de l'A.D.N. En psychologie, on trouve l'apprentissage. Dans les systèmes socio-culturels basés sur des symbolisations, on trouve un processus analogue de « codage », de sélection et de préservation, au moins temporaire, de la variété et des contraintes manifestées par les comportements symboliques des individus et groupes sociaux. Ce processus aboutit à ce qu'on appelle la « culture », « l'organisation sociale », la « structure de la personnalité »... Buckley insiste sur la relative *spécificité* des systèmes adaptatifs socio-culturels par rapport aux autres systèmes adaptatifs : cette spécificité repose sur le fait que plus on s'éloigne de systèmes rudimentaires (comme les organismes unicellulaires) et on se rapproche de systèmes socio-culturels, plus le champ des « mappings » possibles s'élargit, cet élargissement s'accompagnant de leur « débiologisation » (rôle décroissant de l'information génétique, et croissant de l'information à codage cortical et de ce que Buckley appelle les « sédiments culturels purement extra-somatiques »). En outre le rôle des « mappings internes » (entre éléments des systèmes socio-culturels) croît par rapport à celui des « mappings » de l'environnement naturel. Il en résulte l'apparition de nouvelles caractéristiques des systèmes socio-culturels : la conventionnalisation et la symbolisation croissantes des « gestes » ; le développement de la « self-awareness » et de la « self-consciousness » ; la capacité qui en résulte de traiter le présent en fonction de « mappings » passés et *futurs* ; la capacité de fixer des buts et de se référer à des « normes », etc. En termes cybernétiques, on voit apparaître des feedbacks dits par Buckley d'ordre supérieur, en ce sens que les systèmes évoluent non seulement en fonction de la variété et des contraintes de leur environnement, mais aussi en fonction de leurs propres états internes.

Buckley structure son analyse des systèmes socio-culturels autour de quelques grands « principes » :

1) Le principe qu'il appelle « l'irritabilité du protoplasme ». Buckley étudie ici l'importante notion de *tension*. La tension est toujours présente dans les systèmes socio-culturels, et revêt mille formes (efforts, frustrations, enthousiasmes, agressions, déviations, neurologiques, psychotiques ou « normatives », créativité, conflit, concurrence, etc.). Les individus et les groupes essayent constamment de vivre « au-dessus de leurs moyens ». Dans ces « stress situations », l'énergie se mobilise, la tension se crée. Individus et groupes cherchent à réduire la tension, au prix de sa réapparition sous de nouvelles formes.

2) Le changement structurel caractérise les systèmes socio-culturels et conduit à écarter, pour ces systèmes, les notions d'équilibre et même d'homéostasie.

3) Un système en général se définit comme un complexe d'éléments directement ou indirectement reliés par un réseau causal doté d'une certaine stabilité, au moins en certaines de ses parties. Les interrelations plus ou moins stables constituent la structure particulière du système. Il faut différencier le système en tant qu'entité permanente, de la structure particulière qu'il manifeste à un moment donné (177). Cette différenciation permet de poser et de comprendre le principe fondamental que la continuité d'un système peut exiger le changement de sa structure. Cette continuité devient alors, à la suite de Sommerhof et Ashby, le maintien de « variables essentielles » dans certaines limites, sortes d'exigences fonctionnelles minima de la continuité du système (178).

Buckley cite Deutsch (op. cité, p. 494) dont la description de la variabilité structurelle rejoint les analyses de B. Gross et de Forrester sur les discontinuités et non-linéarités des déterminismes sociaux (179) : « Le double critère nous permettant de distinguer une société d'un organisme ou d'une machine serait — si l'on suit ce raisonnement — d'une part la liberté de ses parties de se regrouper entre elles et, d'autre part, la nature des regroupements qui doivent impliquer de nouveaux schémas cohérents d'activité, à la différence de la simple usure d'une machine ou du vieillissement d'un organisme qui se caractérisent par un nombre relativement restreint de degrés de liberté et par la disparition graduelle de schémas d'activité cohérents... Ces caractéristiques peuvent, à leur tour, dépendre des propriétés spécifiques des composants : leur aptitude à se réadapter à de nouvelles configurations, avec une complémentarité renouvelée et des communications maintenues ou renouvelées » (180).

4) Une caractéristique essentielle des systèmes socio-culturels, est leur capacité de « déviance », sous sa forme positive ou négative. Les sociétés ne peuvent lutter contre la variété de l'environnement que par leur propre variété (la « loi » d'Ashby), c'est-à-dire en se montrant capables d'être souples, et d'inventer des alternatives. La « déviance » négative peut être la crispation de la société sur des constellations passées de contraintes et de variété. Elle peut mener à la destruction de la société.

5) Variété et déviance, étant nécessaires, supposent en contrepartie l'existence d'un mécanisme de

sélection visant notamment à préserver de façon plus ou moins permanente une partie de la variété. La sélection naturelle au niveau biologique, la sélection par essais et erreurs au niveau psychologique sont des exemples de mécanismes de ce type. Au niveau socio-culturel, la sélection intervient à travers les processus étudiés habituellement sous le nom de conflit, concurrence, « accommodation », pouvoir, autorité, comportements collectifs divers (mouvements de masse, opinion publique, luttes sociales...). Selon Buckley les types « rationnels » de sélection ne sont pas absents, mais il ne faut pas exagérer leur importance, et cela d'autant plus que l'enjeu social est important.

6) Le processus de sélection conduit à raisonner en termes de « structure versus processus » (181). La sociologie moderne analyse la société à l'aide de concepts à caractère structural marqué : institutions, culture, normes, rôles, groupes... Ces concepts, réifiés, aboutissent souvent à une vue statique et par trop déterministe de la société. La structure socio-culturelle n'est que la stabilité relative de micro-processus en évolution. La compréhension alliée de la structure et de son changement, suppose la mise à jour de la matrice d'interactions qui lui est sous-jacente et qui relie individus et micro-groupes. La façon dont on peut appréhender une structure est très différente dans les systèmes mécaniques ou organiques d'une part, dans les systèmes socio-culturels d'autre part. Dans les premiers, l'observation de la structure est directe, parce que cette structure a une existence physique concrète qui subsiste même un temps après la mort. Dans les systèmes socio-culturels, la structure est une construction *théorique* qu'on ne peut observer (ou déduire) qu'indirectement à travers une suite d'événements *qui se déroulent dans le temps* ; quand le système cesse de vivre, les liens qui maintenaient la structure socio-culturelle ne sont plus observables. Dès lors la structure socio-culturelle se définit comme une somme de processus temporels. Buckley résume fort bien le cheminement intellectuel suivi (op. cité, p. 499) :

« Ainsi nous descendons de la structure aux interrelations sociales et des relations sociales aux actions sociales et processus d'interaction, jusqu'à une matrice « d'appréciations dynamiques » et d'intercommunication des significations composés d'évaluations, d'émotions, de décisions et de choix. Pour éviter l'anthropomorphisme et bénéficier des avantages offerts par un système conceptuel plus large et défini avec plus de rigueur, nous parvenons au langage de la théorie moderne des systèmes. »

La théorie de la décision est au bout de l'analyse systémique sociale, et repose à son tour sur :

- l'adoption d'une « process approach » ;
- la compréhension du processus comme une tension ;
- la compréhension du rôle important joué par le cortex humain, conçu comme un sous-système adaptatif complexe opérant dans une matrice d'interactions caractérisée par l'incertitude, le conflit et autres processus dissociatifs et associatifs, et sous-tendant la structuration, destructuration et restructuration de systèmes psycho-sociaux plus grands.

La tension devient ainsi le fait essentiel du système complexe adaptatif : il n'y a ni loi de l'inertie sociale, ni force de rééquilibrage automatique.

Buckley nous livre des remarques conclusives qu'on nous excusera de citer longuement, parce qu'elles nous paraissent d'une exceptionnelle valeur méthodologique (op. cité, p. 509) :

« L'information, au sens plus général, est considérée non pas comme une chose que l'on peut transporter mais comme une interrelation sélective ou comme la mise en correspondance de deux sous-ensembles de variété et de contraintes ou davantage, issus d'ensembles plus vastes. L'information est donc transmise ou communiquée comme une contrainte ou structure invariante au sein d'un certain type de variété, en sorte que les sous-systèmes pourvus des ensembles internes correspondants appropriés, en réagissant à cette information et sur elle, évoluent dans une situation moins incertaine et opèrent une adaptation virtuellement plus effective à la variété qui a fait l'objet de la « transformation ». Sans cette « transformation » (codage, décodage, corrélation, compréhension, etc.) entre deux ensembles ou plus, on n'obtient pas de « l'information » mais de la variété brute ou « bruit ».

... « Parmi les différences les plus importantes entre les systèmes adaptatifs complexes figurent la nature essentielle de leurs éléments, les genres de liaison entre ces composants, les types de feedbacks entre système et environnement, le degré de feedback interne relatif à l'état propre du système (par exemple la « perception de soi-même »), les méthodes de transmission de l'information entre sous-systèmes et de génération à génération, le degré de finesse et de fidélité des « transformations » et des transmissions d'information, le degré et la vitesse avec laquelle le système peut se restructurer ou restituer la variété environnementale, etc. »

V - LA PROSPECTIVE ET L'APPROCHE SYSTEMIQUE

Notre ambition ne peut pas être de présenter une analyse complète de tous les aspects d'une éventuelle collaboration entre la prospective et l'approche systémique. Cette analyse constitue, d'une certaine manière, l'objet même de ce livre, et il serait aussi fastidieux qu'inutile de la reprendre ici. Sans que le parallèle ait été explicitement tenté à chaque occasion, on aura remarqué la résurgence, dans la deuxième partie, de nombre de problèmes particuliers examinés dans la première partie. Par exemple, comment ne pas voir l'affinité existante entre le concept d'invariant et la préoccupation constante de la prospective de mettre au jour les « constantes » du devenir sociétal auxquelles il est possible de rattacher le « champ des possibles » ou les « familles d'avenir » ? Comment ne pas voir l'aide que pourrait apporter à la prospective la théorie pleinement mûrie d'une causalité téléologique ou de la rétroaction cybernétique ?

Contentons-nous de rappeler qu'à notre avis, la prospective pose trois problèmes théoriques et méthodologiques d'un exceptionnel intérêt et d'une exceptionnelle difficulté : le problème du passage de la partie au tout, le problème de la nature de la réalité constituant l'objet d'étude de la prospective, le problème du traitement aussi scientifique que possible de la décision et de la normativité dans la prospective. Sur ces trois points, il semble que l'approche systémique puisse apporter quelque chose à la prospective.

C'est sur le plan de l'approche intégrative que la communauté de préoccupation entre prospective et approche systémique, est la plus grande. Elle est, comme on l'a vu, la préoccupation de départ de nombreux théoriciens de l'approche systémique. Du point de vue *cognitif*, l'approche systémique fournit quelques outils conceptuels utiles à l'approche intégrative ; à commencer par les concepts fondamentaux de système et d'environnement, et de systèmes clos et ouverts (admettant des degrés dans la clôture et dans l'ouverture). De même la typologie des liaisons entre systèmes ou entre éléments de systèmes esquissés par l'approche systémique (relations et connexions de Shchedrovitzky, types de couplages étudiés par Walliser, interaction dynamique et feedbacks de Bertalanffy), permet d'étudier de manière plus détaillée comment s'articule la partie et le tout. Des concepts comme l'ultrastabilité ou la différenciation systémique permettent de comprendre à la fois la relative autonomie et la

dépendance des différentes parties d'un système. L'approche systémique complète cette intégration de type spatial par la notion d'une intégration temporelle, expliquant le comportement d'un système non seulement par les événements du présent, mais aussi par ceux du passé et du futur (mémoire, apprentissage, comportement « intentionnel » ou quasi-intentionnel...). Du point de *vue décisionnel*, Churchman nous a montré, sur le plan des principes sinon sur celui des techniques d'application, que le seul moyen de dépasser la contradiction entre l'interpénétration de tous les objectifs et l'impossibilité de leur accorder à tous, au même instant, la même priorité, consistait à ordonner ces objectifs à partir d'objectifs plus généraux et moins nombreux. En revanche, dans l'état actuel des connaissances, cette intégration décisionnelle engendre le risque très réel soit d'une fuite de l'analyse théorique vers le toujours - plus - général et toujours - plus - abstrait, soit d'un gauchissement et d'une « unilinéarisation » de la réalité décisionnelle dans des schémas artificiellement hiérarchisés. Il est significatif du degré d'inachèvement de l'approche systémique que les moyens d'écartier ces dangers résident plus dans l'art de l'analyste, que dans la méthode. Mais cet inachèvement est dû au moins autant aux hétérogénéités des sociétés concrètes (différences et contradictions d'intérêts), qu'à des causes internes à l'approche systémique elle-même.

L'approche systémique apporte de nombreuses indications utiles sur la manière dont la réalité, étudiée par la prospective peut être abordée. Ces indications peuvent se regrouper autour de deux pôles :

1) En commençant l'analyse scientifique, et cela pour la première fois, de la causalité téléologique, l'approche systémique contribue à enlever à la « présence du futur » son parfum de métaphysique finaliste et son allure de scandale intellectuel. Que ce qui n'est, pas encore ou n'existe pas, agisse sur ce qui est, est évidemment un aspect important de la réalité de l'objet de la prospective... Certes, il ne faut pas exagérer la portée du gain scientifique réalisée par l'approche systémique sur ce point : les explications provisoires qui sont données ne sont pas complètement satisfaisantes (elles comportent une part tautologique où l'on pourrait retrouver des équivalents du phlogistique, et une part métaphorique souvent signalée par le recours aux guillemets), et il est probable et souhaitable qu'elles apparaîtront comme dépassées dans un avenir relativement proche. Mais, pour la première fois, on entrevoit la possibilité d'un dépassement *scientifique* de la querelle entre mécanisme et finalisme.

2) L'approche systémique a permis de pousser assez loin le développement d'une nouvelle conception des relations entre la réalité et l'existence, et, par voie de conséquence, entre la théorie et l'empirie. Ce que nous apprend l'approche systémique et qui est d'une importance capitale pour la prospective, c'est que la démarche scientifique ne doit pas et ne peut pas s'enfermer dans la recherche des « existants concrets ». C'est à un dépassement radical du vieil empirisme, et à une nouvelle conception de l'empiricité que nous convie l'approche systémique, notamment par son attitude anti-positiviste et anti-scientiste. L'approche systémique incite à garder constamment à l'esprit qu'à côté de ce qui est directement ou indirectement observable, *il y a autre chose*.

Piaget, Shchedrovitzky et bien d'autres, nous expliquent que la recherche empirique de structures est une entreprise vaine, et qu'elles sont en réalité le fruit d'une démarche théorique déductive. La réalité étudiée n'a pas de structuration « en soi », et cette structuration lui vient de ses relations avec l'étudiant. Ashby complète Bertalanffy en soulignant, qu'outre les systèmes concrets dont l'étude constitue une sorte d'approche scientifique pointilliste, il faut poser l'existence de systèmes abstraits ou théoriques dont l'existence ou la possibilité d'existence n'a provisoirement pas à être prouvée, mais qui servent d'outils de compréhension et d'interprétation des systèmes concrets, et établissent des zones de continuité entre ces systèmes. A un niveau plus général encore, la notion de contrainte appelle toujours la notion de variété : ce qui est, est toujours un choix dans ce qui pourrait être, l'existence est toujours un appauvrissement de la réalité, la variété existante est toujours une fraction de la variété potentielle. Ce qui est tend toujours vers ce qui n'est pas. Le réel au sens ordinaire du terme et le potentiel s'intégreront peut-être un jour dans une théorie générale de la probabilité, le concept "qui, avec celui de l'entropie et de la neguentropie, sous-tend peut-être toute rapproche systémique. Peut-être la connaissance s'achemine-t-elle vers l'expression scientifique de ce phénomène auquel Hegel donnait un traitement philosophique, lorsqu'il posait que la négation est le cœur même de la réalité. Mais sans attendre la réalisation de ces lointains accomplissements scientifiques, on peut dès aujourd'hui comprendre que l'étude des potentialités fait partie de la démarche scientifique, parce qu'elle inaugure un processus de va-et-vient entre l'existant et le potentiel : c'est l'étude du potentiel qui permet de prendre une vue plus claire, et plus explicative de l'existant (182), et cette connaissance améliorée de l'existant donne

de la crédibilité ou de la probabilité au potentiel. De ce point de vue, la prospective pourrait être définie comme la science des potentialités, qui possède non seulement son intérêt intrinsèque, mais qui réagit sur la connaissance que nous avons de l'existant (ou de ce qui a existé).

Le troisième grand problème de la prospective est, nous l'avons vu, l'intégration dans la prospective de la décision et de la norme. L'apport de l'approche systémique doit ici être jugé différemment, suivant la manière dont la décision est intégrée dans la prospective. S'il s'agit d'étudier les développements *futurs* d'une décision ou d'un ensemble hiérarchisé de décisions *actuelles*, c'est en principe à l'approche systémique décisionnelle qu'il faut s'adresser. Ce que peut apporter à la prospective cette approche décisionnelle, ce sont les techniques de rationalisation de la décision de l'analyse de systèmes depuis les arbres de pertinence et les graphes jusqu'aux schémas cybernétiques (non encore opérationnels), en passant par la méthode morphologique, les analyses coût-avantage, etc. Sans nier l'intérêt de cet apport, nous soulignerons qu'il souffre en prospective, outre les limitations générales de l'analyse de systèmes, d'une limitation supplémentaire, bien mise en lumière par Ch. Roig, et qui est la faible intégration ou l'absence d'intégration du phénomène temporel dans l'analyse de systèmes (183). Cette limitation se traduit par le fait que l'analyse de systèmes tient compte insuffisamment de l'observation que les phénomènes divers qu'elle intègre se déroulent dans des temps divers. Les schémas décisionnels que l'on construit (y compris ceux qui se veulent cybernétiques) procèdent à une sorte de déformation de la temporalité : les phénomènes y sont censés se dérouler instantanément ou au contraire s'articuler en séquences temporelles, comme si le paysage prospectif n'était constitué que de plans simultanés et de flèches temporelles verticales, sans véritable *perspective*. Or il est curieux d'observer que la prospective et l'approche systémique sont toutes deux présentées comme des *mises en perspective* (184). Il y a donc là un décalage qu'il faut déplorer entre ce que l'on sait faire et ce que l'on voudrait faire.

Ce décalage est encore plus marqué lorsque la prospective intègre la décision sous la forme d'une prospective des décisions *futures* . C'est ici essentiellement l'approche systémique cognitive qui est concernée. Sans doute la nouvelle conception de la causalité qui est en germe dans l'approche systémique, le fait que l'approche systémique explique le comportement des systèmes à auto-organisation

ou auto-adaptation à partir de leur « intentionnalité », le contenu décisionnel de la notion de feedback, permettent une intégration de principe de la décision dans la description des avenir possibles. Mais pour que cette intégration puisse être concrètement réalisée, il faudrait que l'on puisse passer sans trop de difficultés, des grands principes à leur application. En particulier, il faudrait que l'approche systémique dispose d'une théorie déjà détaillée de ce que l'on pourrait appeler les décisions « contraintes » et les décisions « libres ». C'est, comme on le voit, tout le problème de la causalité systémique qui est posé, en particulier celui des rapports entre nécessité et contingence, dont nous avons vu qu'il n'avait reçu qu'une ébauche de traitement dans l'approche systémique. Pour qu'il puisse recevoir un commencement de solution, il faudrait disposer d'une véritable approche systémique appliquée, ou encore d'une véritable analyse de systèmes sociaux. Nous avons vu, avec Buckley, que nous sommes encore loin du compte. Quant aux essais systémistes de sociologues ou politistes comme Parsons, Easton, ou d'autres, ils ne constituent pas encore, et de loin, le cadre théorique dont nous avons besoin. Dans ces conditions, la prospective n'intègre les « décisions » futures que sur une base intuitive, qui la fait osciller perpétuellement entre le « suivisme » décisionnel et une sorte de science-fiction de la décision.

Le rapprochement que l'on peut tenter entre l'approche systémique et la prospective donne donc naissance à un tableau nuancé. Pour appliquer la problématique que nous préconisons, nous dirons qu'à se borner à l'existant et à l'empiriquement observable, les interrelations entre prospective et approche systémique sont des plus limitées. Mais ce constat négatif se transforme en constat positif si l'on tient compte des *potentialités* de l'approche systémique. L'importance des liens dont nous constatons aujourd'hui l'existence vient moins de leur rôle actuel, que de leur place dans un processus de développement qui est l'un des *possibles* de l'avenir. Il faut observer à cet égard que la prospective elle-même peut jouer un rôle *actif* dans ce développement, en mettant directement au premier plan certaines préoccupations théoriques et méthodologiques qui pourraient devenir des problèmes à résoudre par l'approche systémique, et qui n'apparaissent que de façon incidente et partielle dans les sciences sociales et humaines « non prospectives ». N'oublions pas le mot de Whitehead : « C'est la caractéristique d'une science à ses débuts... que d'être à la fois profondément ambitieuse dans ses buts et banale dans le maniement des détails ».

CONCLUSION

Essayons de faire le point sur les rapports entre la science et la prospective. Pour ce faire, il peut être paradoxalement utile de faire un « détour d'analyse », et de commencer par un examen des rapports entre la science et l'utopie. Nous utiliserons beaucoup pour cet examen, l'analyse remarquable de R. Ruyer déjà souvent citée (185).

L'utopie a toujours entretenu des rapports de sympathie avec la science et la technique. Ce n'est pas un hasard si la naissance et la re-naissance de l'utopie ont coïncidé avec deux périodes de floraison scientifique, l'Antiquité grecque et le XVI^e siècle européen. Chez Campanella, tous les magistrats et dignitaires de la Cité du Soleil sont des savants, et non plus seulement des érudits. Les Utopiens de Morus n'ont pas plus grand plaisir que de soulever le voile « qui cache les secrets merveilleux de la nature ». La nouvelle Atlantide de Bacon — qui décrit une extraordinaire société de recherche —, est l'émergence d'un rationalisme qui prend une forme extrême avec Hobbes. Si Erasme écrivait encore un « Eloge de la folie », Robert Burton en 1621 prétendait écrire une « Anatomie de la Mélancholie ».

Pourquoi cette ronde utopique autour, de la science ? En raison de ce que Ruyer appelle le procédé ou le mode utopique, qui fait l'unité du genre, en dépit de la diversité des œuvres, des hommes et des époques. Ce procédé ou mode utopique est positif et même parfois positiviste, objectif, théorique, rationaliste, spéculatif, intellectualiste. Tous ces qualificatifs suggèrent à la fois ce qui rapproche l'utopie de la science et de la technique, et ce qui la sépare d'elles. L'opposition sorélienne entre le mythe et l'utopie souligne avec force l'apparentement de l'utopie avec la science.

Ruyer décrit le procédé utopique comme le point de rencontre d'un raisonnement scientifique et d'un rêve, rêve-projet ou fantaisie onirique. Mais dans le procédé utopique qui unit la science et la critique sociales au rêve, à la fantaisie et même à d'autres

éléments empruntés à la religion, à l'esthétique, voire à une forme déviée de la volonté de puissance, c'est le noyau parascientifique qui joue le rôle le plus important et qui, en tout cas, a donné à l'utopie son visage particulier parmi les formes alors connues de prospective. L'utopie, dit Ruyer, est un jeu, mais un jeu sérieux (la science elle aussi, d'ailleurs, est souvent décrite comme une forme de jeu) (186). Ruyer écrit aussi (op. cité, p. 4-5) : « L'utopie est un jeu sur l'objet ; elle en étudie les possibles objectifs. Elle n'est qu'indirectement rêve et projection de complexes... Une foule d'utopies sont de purs jeux sur les possibles, sans aucune nostalgie vers le monde qu'elles fabriquent ».

L'utopie décrite comme un jeu sur les possibles objectifs, présente déjà une étonnante ressemblance avec la prospective moderne. La ressemblance est accentuée par la définition de Ruyer du procédé utopique comme « un exercice mental sur les possibles latéraux » (op. cité, p. 9). Ce mode appartient par nature à l'ordre de la théorie et de la spéculation. Il est relatif au « comprendre ». Comprendre, c'est refuser de considérer un phénomène comme absolu, inchangeable, c'est en voir les possibles latéraux : « la possibilité », écrit Ruyer (op. cité, p. 10), « d'être remplacé par un acte « autre », par un acte à côté, est l'essence même de l'acte conscient. L'acte conscient est utopique au sens étymologique du mot. Il n'est pas exclusivement là où il se déroule, puisqu'il se survole lui-même » (187).

Ici, le procédé utopique est très proche de la science ou bien la science est très proche de l'utopie. La mathématique s'est développée en « débordant » latéralement les nombres entiers successivement par les nombres négatifs, fractionnaires, irrationnels, et les nombres justement nommés imaginaires. Les géométries à (n) dimensions ou non euclidiennes ont le même caractère, dit Ruyer, et il existe une affinité entre l'utopie et la quatrième dimension. Le procédé utopique est très proche de

tous les procédés ordinaires d'invention scientifique : méthode hypothético-déductive, et expérience mentale. Les mathématiciens qui veulent exposer à des profanes la géométrie riemannienne, montent de véritables utopies, en imaginant, comme Poincaré, un monde peuplé d'êtres dénués d'épaisseur, d'animaux infiniment plats. Louis Weber cite l'exemple de la célèbre statue de Condillac comme illustration du même procédé. Lalande a essayé de montrer la communauté de nature de l'hypothèse et de l'utopie. Le physicien Mach montre que les utopistes sociaux font de l'expérience mentale, comme d'ailleurs « le marchand sérieux », le savant et l'inventeur. L'utopie emploie l'analogie, comme la science.

L'utopie a de subtiles affinités avec l'invention scientifique. Elle lui ressemble, en ce qu'elle implique une rupture des « combinaisons habituelles » (on pense aux matrices et à la bissociation de Koestler régissant l'invention scientifique, humoristique et artistique). Certes peu d'utopies contiennent des inventions véritables et peu d'utopistes sont dotés d'un réel talent créateur (Bacon est peut-être le meilleur exemple de cette opposition entre volonté et capacité réelle d'invention). Mais Ruyer se demande à juste titre s'il ne faut pas renverser le problème et voir que l'invention commence souvent par un jeu utopique que l'on gomme ensuite, comme un échafaudage devenu inutile. Le Roy observe en 1905 la similitude de position de l'inventeur et de l'utopiste, à la première phase, la phase créatrice (188). Des exemples nombreux du procédé utopique dans l'invention sont souvent cités : la loi de la gravitation de Newton, l'utopie einsteinienne pour illustrer le principe de base de la relativité généralisée (un homme dans une cage suspendue dans le vide par une corde dont il ne voit pas le bout), le paradoxe de la planète creuse de Newton, l'expression typiquement cartésienne « Je feindraï donc... ». Selon Ruyer, la géométrie non euclidienne, la théorie des quanta, la monnaie de papier, la médecine microbienne, la télégraphie sans fil, la galvanoplastie,... auraient pu être présentés pour la première fois par des utopistes. Un exemple contemporain magnifique de combinaison de l'utopie et de la science est l'idée de Norbert Wiener de « télégraphier un homme » dont il soutient la possibilité théorique. Il écrit (189) : « Si j'ai exposé ces idées, ce n'est pas dans le désir d'écrire un récit d'anticipation scientifique avec la possibilité de télégraphier un homme, mais parce que cela peut nous aider à comprendre que l'idée maîtresse de la communication est la transmission des messages. La transmission physique de la matière et des messages n'est qu'un moyen concevable

d'atteindre ce but ». Le procédé utopique est ici utilisé comme un moyen pour mettre l'accent sur un aspect jugé essentiel de la théorie de la communication.

L'exemple de Wiener nous met sur la voie d'une autre relation de l'utopie avec la science : l'utopie comme procédure de démonstration ou d'exposition, souvent par le procédé de l'absurde (190). Ainsi, pour montrer l'absurdité des pseudo-démonstrations du postulat d'Euclide (ou encore l'impossibilité de le démontrer), la meilleure manière est celle de Lobatchevski et consiste à élaborer une géométrie non euclidienne aussi rationnelle que la géométrie euclidienne. Le procédé de Lobatchevski, dit Ruyer, a un côté « humoristique ». La démarche théorique et la création utopique procèdent ici de la même façon, par identification de postulats inconscients. Transposé dans le domaine social, on comprend dès lors beaucoup mieux le lien, quelquefois explicite mais souvent caché, entre l'utopie et la critique ou la satire sociales : « L'utopie, en montrant tout le champ des possibles, fait saisir l'abus qu'il y a dans l'usage, en montrant que l'usage est arbitraire. Les possibles latéraux donnent à la fois un terrain pour l'invention et un champ pour la critique » (op. cit., p. 21). Les possibles latéraux utopiques de Ruyer offrent une similitude frappante avec la méthode morphologique de l'astrophysicien suisse Zwicky dont on peut penser qu'elle serait d'une extraordinaire fécondité en prospective, si on réussissait un jour à en faire une transposition valable au domaine social. La comparaison entre certaines techniques du procédé utopique et certaines méthodes « ultramodernes » pourrait être encore poursuivie longtemps. Ruyer lui-même montre comment le procédé utopique qui consiste à considérer la société comme un jeu de puzzle ayant une solution et une seule, anticipe sur les techniques modernes d'optimisation. Et lorsqu'on lit le commentaire de Ruyer sur les utopies franco-anglaises du XVII^e siècle et du XVIII^e siècle, ne croirait-on pas lire une analyse des « scénarios contrastés » de la prospective moderne ?

« Les schémas, les positions utopiques extrêmes et simplifiées, servent d'auxiliaires dans la position des problèmes d'une époque, un peu comme les nombres imaginaires, ou les éléments imaginaires ou à l'infini servent d'auxiliaires pour les problèmes mathématiques. Que les solutions utopiques du problème du luxe, ou de la moralité de la civilisation, aient aidé à débrouiller la pensée des hommes, ou à l'éblouir par leur fausse clarté, elles ont eu, en tout cas, leur rôle d'accompagnement, de complément, de systématisation » (op. cit., p. 197).

On en a dit assez, pour comprendre que si l'utopie sympathise sur de nombreux points avec la science, elle n'est pas la science. Une différence essentielle, selon Ruyer, est que l'utopie ne s'interdit pas une certaine *tricherie*. Le savant n'imagine que pour vérifier, l'utopiste s'arrête *avant* la vérification. Mieux encore : l'utopie n'est pas obligé de renoncer à une hypothèse reconnue fautive ou à un postulat illégitime car, toujours selon Ruyer, ce que cherche l'utopiste est moins la vérité que ce qu'il appelle une « augmentation de conscience ». Il est vrai que paradoxalement, ce dédain de la vérité est peut-être moins anti-scientifique qu'il n'y paraît. Ruyer écrit (op. cité, p. 14) : « en développant une hypothèse non seulement latérale à la réalité existante, mais « latérale- au vrai » — fautive en un mot —, on peut fort bien augmenter, enrichir la conscience que l'on a de l'ensemble du système ». La valeur faux-vrai n'est pas la seule valeur théorique, la valeur conscience-inconscience en est une autre. Ruyer écrit aussi que l'utopie implique une conscience encore tâtonnante sur les « possibles possibles » ou, pour parler comme Piaget, une intelligence pas encore tout à fait dégagée du champ perceptif, pas encore complètement « réversible ». L'utopie est donc une sorte de stade scientifique infantile, « infantilisme » d'ailleurs renforcé par son recours au rêve, au jeu, à la fantaisie, etc.

Ce jugement nuancé sur la valeur scientifique de l'utopie va nous aider pour essayer d'apprécier le contenu scientifique de la prospective moderne. Qu'il existe un profond cousinage entre l'utopie et la prospective, y compris dans la manière dont la prospective, comme l'utopie, fait appel au jeu, au rêve, à l'exercice intellectuel gratuit, etc. (191) nous paraît une évidence. Tout individu se mêlant de faire de la prospective ou d'écrire sur la prospective — c'est-à-dire soucieux d'atteindre à l'interdisciplinarité ou à la transdisciplinarité comme les définit Piaget —, devrait accepter de prendre pour lui une partie de ce jugement cruel de Ruyer sur l'utopie (op. cité, p. 58) :

« L'utopie est au point de croisement de plusieurs amateurismes et il n'est pas étonnant que, dans ce genre, à côté de quelques chefs-d'œuvre, on trouve tant d'œuvres médiocres et inférieures. Elle présuppose souvent la rencontre, chez son auteur, d'un écrivain amateur avec un savant ou un politicien amateur, d'un romancier d'occasion avec un sociologue du dimanche. »

Nul plus que l'auteur de ces lignes ne ressent à quel point ce reproche d'amateurisme et le risque de médiocrité qui l'accompagne, exprime la vérité. La seule consolation possible est d'observer que,

jusqu'à un certain point, cet amateurisme n'est pas un fait individuel — encore qu'il y ait évidemment d'énormes différences d'individu à individu sur ce plan —, mais un phénomène collectif lié à la situation suivante : nous atteignons un stade de la vie de la science — en particulier les sciences sociales et humaines — où l'on ressent le besoin *pratique* de l'interdisciplinarité et de la transdisciplinarité et où, par conséquent, l'on s'y essaye, sans disposer encore, même au niveau des œuvres et des hommes les plus avancés, de l'outillage conceptuel adéquat. En d'autres termes, l'amateurisme est dans la science elle-même, et pas seulement dans les scientifiques individuellement concernés. Dans ces conditions, mieux vaut courir le risque de la médiocrité que celui de la sclérose qui accompagnerait inévitablement l'arrêt de la recherche, en attendant la venue (problématique dès lors) de cet outillage adéquat. Si un dieu de l'Antiquité était venu accuser Démocrite ou Epicure d'amateurisme en physique, il n'aurait probablement pas eu tort. Heureusement, il ne l'a pas fait, ou ils n'en ont pas tenu compte.

Ayant ainsi fait sa large part à l'utopisme de la prospective, faut-il arrêter là le parallèle et ne voir dans la prospective que l'avatar moderne de l'utopie ? Nous ne le croyons pas. Il s'agit, malgré tout, de deux réalités dont on sent bien intuitivement qu'elles sont partiellement différentes, et il nous faut essayer de préciser en quoi.

Une première différence saute aux yeux. Parodiant une formule célèbre, on pourrait écrire que la prospective est l'utopie, plus la vérification. Aucun prospectiviste ne peut plus se dérober à l'éventuelle épreuve de la vérification, et aucun ne peut mener son analyse comme si cette menace n'existait pas. Les utopistes prenaient bien soin d'imaginer une île inaccessible ou un Ailleurs sans date ni lieu. Ce n'est guère concevable d'un exercice prospectif contemporain, sinon peut-être quelquefois sous la forme détournée et affaiblie du scénario contrasté. Dans l'ensemble, en se soumettant au moins en principe à l'épreuve de la vérification, la prospective accomplit un pas majeur vers la scientificité, par rapport à l'utopie. Ceci étant dit, il faut apporter deux nuances à cette observation de portée générale :

— la vérification de l'exercice prospectif demeurera une épreuve précaire, partielle et contestable en son principe, tant que l'expérimentation sociale n'aura pas accompli des progrès décisifs ;

— la vérification, tous les développements modernes nous le suggèrent, n'est pas le dernier mot de la science.

Il faut, nous souvenir de ce qu'écrivit Ruyer sur le fait que la vérité n'est pas la seule valeur scientifique. Le « scandale » de la géométrie non-euclidienne (et d'ailleurs de la géométrie euclidienne) est là depuis longtemps pour nous montrer que la science progresse en utilisant des postulats qu'elle sait être « faux ». Et surtout, il faut se souvenir de ce que nous avons pu apprendre sur la relative solution de continuité entre le monde des observables et les mondes « imaginaires » de la méthode hypothético-déductive. La réconciliation partielle de la prospective et de la vérification ne peut pas être, l'approche systémique nous l'apprend, un retour à un positivisme empirique du siècle dernier. On peut être, marxiste, manipuler la plus-value ou le travail abstrait et faire du bon travail avec ces concepts, sans se laisser intimider par la sommation d'avoir à « vérifier » l'existence de la plus-value ou du travail abstrait. Il n'y a pas plus de vérification possible de certaines analyses structurales, qu'il n'y a de vérification possible de l'existence ou de la non-existence de Dieu, grâce aux rondes de cosmonautes. Pour dire les choses de manière bien grossière, on ne « vérifie » pas l'existence d'un concept, car une telle opération serait une contradiction dans les termes. On peut seulement vérifier, jusqu'à un certain point, que les rapports entretenus par ce concept avec la réalité observable sont cohérents ou, selon les cas, utiles. C'est en ce sens que la prospective est soumise éventuellement à vérification, et la simple *menace* de vérification fait faire à la prospective un pas important vers le statut scientifique.

D'autres éléments que la vérification jouent aussi leur rôle dans cette évolution. Le premier est si évident que nous ne ferons que le mentionner. Historiquement la prospective apparaît à une époque où les sciences humaines et sociales ont, malgré tout, accompli quelques progrès depuis le temps où le mode utopique était le mode dominant. Un détail permet indirectement de constater ce progrès. On a souvent observé que, sans indications suffisantes (autres peut-être que stylistiques) il serait impossible de *dater* de nombreux passages d'utopies, du XVI^e siècle au XIX^e siècle, ou même de l'Antiquité au XIX^e siècle. Platon n'aurait pas eu l'impression de changer d'univers, à lire certains passages de Morus. Par contre, un texte prospectif moderne (même s'il pouvait être réécrit dans le grec de Platon ou le latin de Morus), est scientifiquement daté.

Les autres éléments sont moins évidents, mais ont une certaine influence sur la « scientification » de la prospective. Le premier vise le contenu de l'amateurisme mis en lumière par Ruyer. En principe,

l'amateurisme prospectif peut aujourd'hui « se limiter » aux frontières de la science. Pour faire un bon exercice prospectif, il n'est plus besoin de cet homme-orchestre de l'utopie capable à l'occasion d'être bon théologien, esthète convaincant, et écrivain éloquent. Nous voudrions seulement — un peu par goût du paradoxe —, faire une petite exception pour la qualité de l'écriture ou plus exactement, pour la sensibilité de certains écrivains (192). Un exercice prospectif est aussi un exercice de science sociale. Et il est de notoriété publique qu'il y a des nuances de la vie sociale, une *connaissance* scientifique de la société, qui ne *peuvent pas* être rendues ou apportées par le meilleur sociologue ou politiste, et que l'on trouve chez quelques écrivains privilégiés, un Balzac ou un Soljenitzyne. En un sens, le privilège de l'art est une preuve de l'immaturité des sciences sociales. Mais précisément pour cette raison, il serait dommage que la coupure entre la prospective et la littérature, devienne totale.

Les trois derniers éléments que nous voudrions signaler se rattachent, d'une certaine manière, au problème général de la vérification, mais méritent d'être mentionnés à part, à la fois en raison de leurs traits spécifiques, et de leur importance particulière.

En premier lieu, une différence considérable de la prospective et de l'utopie est qu'il est impossible de faire de la prospective non datée, alors qu'il était, en grande partie pour des raisons tenant au procédé utopique même, impossible de faire de l'utopie datée (ou localisée). La plausibilité, la probabilité, la crédibilité sont des attributs nécessaires de la prospective, et ces attributs ne peuvent avoir qu'une forme temporelle. Le lien avec la vérification est ici évident. L'obligation de dater les phénomènes prospectifs — même avec une très large approximation —, introduit une garantie scientifique non négligeable dans la prospective. A tel point que l'opération intellectuelle consistant à déceler dans un exercice prospectif soit des « anachronismes », soit des phénomènes « antidatés », soit des phénomènes non datés mais qui devraient l'être, est un exercice permettant, avec d'autres, de déceler la qualité scientifique d'un travail prospectif. C'est ainsi que l'invalidité scientifique de certains exercices prospectifs réside notamment dans le décalage temporel manifeste que l'on observe entre une prospective scientifique et technique résolument novatrice, et une prospective sociale résolument conservatrice (« l'engineering social » est souvent coutumier de tels anachronismes, un certain technocratie appelant de ses vœux

l'apparent mariage « à la japonaise » entre mœurs féodales et techniques ultra-modernes).

Le fait de devoir dater la prospective entraîne l'élément suivant qui réside dans la nécessité pour l'exercice prospectif de devoir rendre compte des *cheminements* plausibles entre l'étape de départ et l'étape d'arrivée. Par exemple, l'une des critiques que l'on peut faire au livre du collectif Richa souvent mentionné (« La civilisation au carrefour »), est de ne pas renforcer la plausibilité de son hypothèse théorique (la révolution scientifique et technique), en montrant à la fois de quel milieu elle a surgi, et quels sont les chemins historiques qui peuvent mener à son plein développement (193). L'exigence prospective du cheminement ne se confond pas - est-il utile de le préciser ? - avec l'hypothèse que tout processus doit se faire de manière évolutive ou progressive. Le cheminement peut s'accompagner de discontinuités et de sauts qualitatifs.

La dernière garantie d'amélioration du statut scientifique de la prospective par rapport à l'utopie — et

peut-être la plus importante à terme —, est le caractère *décisionnel* de la prospective. Nous ne répéterons pas ce que nous avons déjà écrit sur les liens entre ce caractère décisionnel et les possibilités d'expérimentation sociale et de « détermination » socio-culturelle qu'il recèle, améliorant par là même le statut scientifique de la prospective. L'important ici est de comprendre qu'une prospective qui chercherait consciemment à faire abstraction soit de son applicabilité, soit de l'intervention de la volonté humaine dans son applicabilité - comme cela a pu être le cas pour l'utopie -, est aujourd'hui une entreprise sans avenir.

Mettons un terme à cette enquête sur le noyau scientifique de la prospective en écrivant qu'il nous paraît aujourd'hui inconciliable d'être un économiste, un sociologue, un politiste ou un anthropologue — et d'aspirer comme tel à la scientificité —, et d'interdire à la prospective l'accès aux honneurs — et aux risques —, de la science. Comme on le voit cette enquête débouche moins sur un constat, que sur l'idée d'un programme d'action théorique : la prospective de la prospective.

Y. BAREL.

NOTES

PAGE 11

1. La fin de l'utopie, « Seuil », 1968, p. 8.

PAGE 11

2. « Ideology and Utopia », Routledge and Kegan, London, 7^e éd., 1954, p. 36.

PAGE 11

3. « Le chemin du pouvoir », éd. Anthropos, Paris. Kautsky distingue deux types de prévisions : la prévision d'un événement particulier (par exemple, la date d'une révolution) qui ne lui paraît pas susceptible d'un traitement scientifique, et la prévision des grandes orientations de l'évolution à laquelle la science est apte. Un autre marxiste, Gramsci, a fait une distinction qui se rapproche de celle de Kautsky.

PAGE 12

4. Avant lui, E. Kant écrivait en 1786 (« Conjectures sur les débuts de l'histoire humaine ») : « le troisième progrès accompli par la raison, après qu'elle se fut mêlée des premiers besoins immédiats sensibles, ce fut l'attente réfléchie de l'avenir. Ce pouvoir de ne pas jouir seulement de l'instant de vie présent, mais de se représenter d'une façon actuelle l'avenir souvent très lointain, est le signe distinctif le plus caractéristique de la supériorité de l'homme pour se préparer selon sa destination à des fins lointaines ». Observons au passage l'intuition de Kant sur le caractère historique de cette faculté humaine.

PAGE

12

5. La petite Alice de Carroll exprime poétiquement la liaison entre mémoire et anticipation, en disant que la prophétie est une mémoire qui fonctionne à l'envers.

PAGE 12

6. « Le cri d'Archimède », Calmann-Lévy, 1965, p. 86.

PAGE 12

7. « Toward a Unifying Theory of Cognition. », General Systems Yearbook, Vol. X, 1965

PAGE 12

8. Op. cité, p. 113. Toutes les traductions de textes anglais et américains ont été effectuées par Mlle de Felice.

PAGE 12

9. Le terme anglais est « expectation » que l'on pourrait aussi traduire par « faculté de prévision ».

PAGE 13

10. Il est inutile de préciser que cette distinction commode, est fautive dans le détail. L'Antiquité grecque a été une première floraison magnifique de l'utopie. L'existence d'hommes-charnières a toujours montré que les « genres » pouvaient se combiner. Saint Augustin, bien que se situant dans la grande tradition du prophétisme chrétien et d'Israël, se livre à une « réflexion sociologique » selon le mot de Jean Servier qui Je rapproche des utopies platonicienne et aristotélicienne (de même que son « a-temporalité ») encore que sa prospective se signale par son imprécision : il n'y a chez lui ni urbanisme, ni lois justes, ni classes sociales, ni système de gouvernement, ni règles économiques; Thomas Mortis réalise, aux dires de saint Augustin et de Platon. On peut estimer que Campanella, d'une certaine manière, combine l'utopie et le millénarisme. Le prophétisme et le millénarisme continuent après la Renaissance, en marge des Eglises établies (cela, depuis le V^e siècle après J.C.), et sur un mode mineur.

PAGE 13

11. « Problèmes de l'utopie », Archives des lettres modernes, 1968 (1) IV, n^o 85, p. 13

PAGE 14

12. « L'utopie de Thomas More », in « Les utopies à la Renaissance », PUF, 1963. En fait, il faut observer que More a écrit son utopie avant d'avoir épuisé ces moyens (la persuasion, l'action politique semi-clandestine, l'opposition ouverte) : il a écrit son livre seize ans avant de quitter le pouvoir et dix-neuf ans avant d'être décapité. Il est vrai que d'après certains biographes, Thomas More ne se serait jamais fait beaucoup d'illusions sur les possibilités que lui offrait le pouvoir.

PAGE 14

13. « Le courant utopique dans la Pologne de la Renaissance », in « Les utopies à la Renaissance », op. cité. »

PAGE 14 :

14. « L'utopie et les utopies », PUF, 1950.

PAGE 15

15. Leur disciple romain Lucrèce écrit, dans son poème « De natura rerum » : « Ce n'est certes pas en vertu d'un plan, d'un esprit clairvoyant que les atomes sont venus se ranger, chacun à sa place ; ils n'ont point combiné entre eux leurs mouvements respectifs, mais, après avoir suivi mille changements de toute sorte à travers le tout immense, heurtés et déplacés de toute éternité par des chocs sans fin, à force d'essayer des mouvements et des combinaisons de tout genre, ils en arrivent à des dispositions telles que celles qui ont créé et constituent notre univers... Ils finissent par former ces assemblages qui, soudain réunis, deviennent l'origine de ces grandes existences, terre, ciel, océans, espèces animales... Au commencement, il n'y avait qu'une masse orageuse d'éléments de toute sorte, dans une discorde qui confondait leurs intervalles, leurs parcours, leurs combinaisons, leurs pesanteurs, leurs chocs, leurs rencontres, leurs mouvements : c'était une mêlée générale, à causé même de la diversité des formes et des figurés... » (cité par Paul Nizan; « les matérialistes de l'Antiquité », ESI, Paris, 1938, p. 100 à 102). Les matérialistes grecs niaient qu'il y eut jamais eu un ordre initial d'origine divine. Privés des dieux, ils en venaient même, pour donner un sens à la mise en ordre du monde, à « inventer » l'évolutionnisme et une sorte de processus de sélection naturelle.

PAGE 15

16. « Histoire de l'utopie », Idées, Gallimard, p. 13.

PAGE 15

17. « Pendant de multiples générations, aussi longtemps que la nature du Dieu suffit à les inspirer, les Atlantes restèrent dociles à la voix de sa législation et favorablement disposés à l'égard du fondement divin de leur mutuelle parenté... Mais quand vint à se ternir en eux, pour avoir été mélangé, et maintes fois, avec maint élément mortel, le lot qu'ils tenaient du Dieu, quand prédomina chez eux le caractère humain, alors, impuissants désormais à porter le poids de leur condition présente, ils perdaient toute convenance dans leur manière de se comporter, et leur laideur morale se révélait à des yeux capables de voir... » (Platon, Œuvres complètes, « Critias ou de l'Atlantide », La Pléiade, Gallimard, tome II, p. 546.)

PAGE 15

18. « Below the Twilight Arch, a Mythology of Systems », General Systems Yearbook, vol. V, 1960, p. 9.

PAGE 15

19. Naturellement, la réalité est beaucoup plus nuancée et diversifiée que nous ne pouvons le dire ici. L'apparition d'un prophétisme dépassant le niveau habituel des inspirés de marchés et de foires, dans les deux Royaumes israélites, coïncida avec la grande menace assyrienne et babylonienne, sur le peuple juif (à partir du VIII^e siècle avant J.C.). Ce prophétisme a mille aspects, qu'il serait vain de vouloir plier à une même intention logique. Parfois la prophétie et le Verbe sont des actes, qui accomplissent les événements qu'ils prédisent : Jérémie bouleverse les royaumes en annonçant leur sort. Le prophétisme est ici volonté (explicite ?) d'action. Hugo Winckler a même présenté les prophètes comme des agitateurs politiques propageant des thèmes inspirés par la cour de Ninive ou de Babylone. A d'autres moments, le prophétisme se fait fatalisme. Le contenu du Verbe des Prophètes varie de l'un à l'autre : les uns sont surtout préoccupés de réformes morales et religieuses, les autres s'attaquent avant tout aux iniquités sociales. Le prophétisme juif ne se confond pas tout uniment avec le sens du progrès. Beaucoup de prophètes - notamment de prophètes sociaux -, retrouvent le mythe de l'âge d'or, et préconisent le retour au passé, c'est-à-dire, en gros, au nomadisme et au désert. (Amos, Osée, Jérémie, Isaïe). Le retour au chaos primitif, suivi parfois de la restauration d'un ordre paradisiaque, s'appuie déjà, au moment des

grands Prophètes, sur une antique eschatologie populaire, égyptienne et israélite. On notera comme un phénomène intéressant que le prophétisme s'est longtemps développé en marge de la religion établie ou même contre elle, avant de se faire absorber par elle.

PAGE 16

20. Il est significatif que le Faust de Goethe qui incarne au mieux la mythologie du progrès, critique la parole de St. Jean que nous citons; plus haut (Au commencement était le Verbe) et lui substitue la parole : « Au commencement, était l'Action ».

PAGE 17

21. Selon Frank Moore Gross, l'origine de cette pensée apocalyptique remonte plus haut encore, au moins aux Esséniens, aux Communautés des Justes de l'époque des Macchabées.

PAGE 17

22. Machiavel soulignait déjà dans « Le Prince », le lien que l'on peut au contraire établir entre le progrès de la science et de la raison, et une prospective active.

PAGE 18

23. Dans la préface au livre de Donald N. Michael, « The Unprepared Society : Planning For a Precarious Future », Basic Books inc. Publishers, 1968, p. X.

PAGE 18

24. Une première synthèse intéressante a été faite par M. Massenet « Introduction à une sociologie de la prévision », bulletin Sedeis, n° 857, 20 juin 1963.

PAGE 18

25. Il faut pourtant signaler les travaux de Jean Meynaud (notamment « A propos des spéculations sur l'avenir », Revue française de science politique, sept. 63), et l'excellent article de J.-M. Domenach « Note sur le bon usage de l'avenir » dans le n° spécial d'Esprit consacré à « Prospective et utopie », fév. 1966.

PAGE 19

26. « La civilisation au carrefour », Anthropos.

PAGE 19

27. Un cas particulier de cette fonction est celui où un organisme économique, politique, social... utilise un projet prospectif comme une arme dans la négociation et le marchandage autour

du pouvoir, des ressources. Il arrive que des organismes fassent des projets prospectifs comme certains pays font des plans : c'est le rite nécessaire à l'obtention des crédits.

PAGE 22

28. Le froid J.-B. Say qui fit aussi son utopie « Olbia », y écrit : « Le premier livre de morale fut, pour les Olbiens, un bon traité d'économie politique ».

PAGE 25

29. L'existence d'une contradiction intégration-désintégration souligne l'intérêt de ce que nous appellerons une « approche différentielle » en sciences sociales, et dont nous verrons plus loin qu'elle a de nombreux points de contacts avec l'approche systémique, et avec la compréhension de la nature du changement social. H. Lefebvre écrit dans un livre récent « Le manifeste différentialiste » (Idées, Gallimard, 1970, p. 38 et 49) : « Le développement, restitué dans sa plénitude, implique enrichissement, une complexification non réduite des rapports sociaux. Il est (il ne peut se dire que) *qualitatif*. Il suppose *création* de formes de la vie sociale, de « valeurs », d'idées, de façons de vivre, de styles. En un mot, de *différences* ». Il existe, pour Lefebvre, un problème de reconnaissance du « droit à la différence », comme il existe un droit à la ville et les autres droits de l'homme. L'apparent chaos social actuel « prend un sens si l'on distingue, parmi les conflits et confrontations, le combat titanesque entre *pouvoirs homogénéisants et capacités différentielles*... il y a un rapport, le plus souvent caché (non manifesté) entre la *lutte pour différer* et toutes les luttes, les drames et combats, toutes les souffrances ».

PAGE 27

30. Jay W. Forrester, « Planning Under the Dynamic Influences of Complex Social Systems » et « A New Corporate Design », dans « Perspectives of Planning », OCDE, Paris, 1969, E. Jantsch, éd. compte rendu du symposium de Bellagio d'octobre-novembre 1968.

PAGE 28

31. « Gestalt Perception as Fundamental to Scientific Knowledge », General Systems Yearbook, vol. VII, 1962, p. 37 et ss.

PAGE 28

32. « Methodological problems of system research », General Systems Yearbook, vol. XI, 1966.

PAGE 29

33. Op. cité, p. 239.

PAGE 30

34. Kenneth E. Boulding (General Systems Theory, the Skeleton of Science, voir en bibliographie le livre collectif édité par Buckley) présente une intéressante classification des systèmes que nous examinerons, plus loin. Au niveau 6 (vie animale), apparaissent, dit-il, des récepteurs d'information spécialisés (yeux, oreilles), le système nerveux se développe considérablement, et le cerveau se comporte « comme l'organisateur de l'information reçue en une structure ou « image » (op. cité p. 7). Plus on monte dans l'échelle de la vie animale, plus le comportement se présente comme une réponse, non à un stimulus spécifique, mais à une « image » ou connaissance structurée, ou prise en compte de l'environnement comme un tout. Il existe certes une relation entre l'image et la réception de l'information, mais cette relation est très complexe : « M ne s'agit pas d'entasser ou « d'accumuler l'information reçue — bien qu'il en soit souvent ainsi — mais de la structurer afin d'en tirer quelque chose de fondamentalement différent... Une fois cette image bien structurée, elle varie fort peu sous l'effet de l'information nouvelle recueillie... Parfois, cependant, l'information se trouve « capturée » par l'image et s'y trouve ajoutée ; parfois aussi elle frappe ce qui pourrait s'appeler le « noyau » de l'image entraînant ainsi une réorganisation qui implique des modifications radicales du comportement aux conséquences de vaste portée, en réaction, semble-t-il, à ce qui paraissait être une incitation de très faible intensité. S'il est difficile de formuler des prévisions relatives au comportement de ces systèmes, c'est avant tout du fait de la présence de cette image entre l'incitation et la réaction qu'elle provoque » (Op. cité p. 8).

PAGE 33

35. Le biologiste Garret Hardin propose à notre réflexion l'idée d'un système rattachant la prospérité de l'Angleterre à l'existence des vieilles filles. La démonstration est simple : « Les vieilles filles ont des chats, les chats mangent les rats, les rats détruisent les nids de bourdons, ceux-ci sont agents de fécondation du trèfle, et le trèfle est bon pour les chevaux, qui constituent l'armature du système formateur du caractère britannique. Ergo la force de l'Angleterre prend appui sur un contingent suffisant de vieilles fil-

les ». Dans cette ligne, l'ancêtre de l'analyse de systèmes n'est pas, comme le pense Harold A. Linstone, la corporation des architectes de l'Antiquité grecque, mais le père d'Alice avec ses merveilleux syllogismes.

PAGE 33

36. Nous avons cherché à analyser un peu plus longuement ce phénomène de la « dérive » dans un travail antérieur (Y. Barel, « Eléments d'analyse de la rationalité collective et essai d'application à la recherche scientifique et technique », IREP, Grenoble, octobre 1968).

PAGE 35

37. « L'avenir de l'administration publique », Analyse et Prévision, I, n° 5, novembre 1966.

PAGE 35

38. « Remarques préliminaires à l'élaboration d'un programme d'étude consacré à la prospective sociale », p. 11, point 5.

PAGE 35

39. « Critique de la vie quotidienne », L'Arche éditeur, Paris, 1961, t. II, p. 184-85.

PAGE 38

40. L'analyse de Jantsch représente une critique scientifique remarquable des risques des techno-structures, mais elle débouche sur une solution qui ne manque pas d'étonner, puisqu'elle revient à *augmenter* le pouvoir officiel d'intervention d'un des secteurs les plus marqués par la sous-optimisation : le secteur productif privé.

PAGE 41

41. « Le système des objets », Gallimard NRF, 1968, p. 174-175.

PAGE 41

42. Et l'on rejoint, par ce biais, la critique de Horowitz sur le caractère conservateur et « consensuel » de nombre d'idéologies technicistes.

PAGE 42

43. Dichter écrit en effet : « Toutes les fois qu'il se crée une différence de tension qui, engendrant un sentiment de frustration, porte à agir, on peut espérer qu'un produit supprimera cette tension, en répondant aux aspirations d'un groupe ».

PAGE 42

44. « La prévision, une des méthodes d'exploration de l'avenir » (voir bibliographie).

PAGE 47

45. Le livre de Bourdieu et Passeron sur « La reproduction » (éditions de Minuit), offre une théorisation intéressante, en ce qui concerne le système d'éducation.

PAGE 49

46. Les travaux de J. Baudot (voir bibliographie) contiennent des éléments intéressants sur l'utilisation idéologique de la prospective.

PAGE 50

47. J. Baudot « Note introductive sur la prospective sociale », I.R.N.U.D.S., Genève, ronéo, fév. 1970, p. 2.

PAGE 50

48. Op. cité, p. 4.

PAGE 50

49. Pour une comparaison possible entre histoire et prospective, voir G. Berger : « A bien des points de vue, la prospective ressemble à l'histoire... L'une et l'autre portent sur des faits qui, par essence, ne sont jamais donnés : le passé n'est plus, l'avenir n'est pas encore, tous deux sont hors de l'existence. Comme l'histoire aussi, la prospective ne s'attache qu'aux faits humains ». (« Phénoménologie du temps et prospective, PUF, 1964, p. 275).

PAGE 50

50. Dans la « querelle » entre histoire et prospective, le présent n'a pas, en fait de réalité propre. Il est soit le passé, soit l'avenir, soit une combinaison des deux. Dans une autre approche, celle de G. Berger, c'est au contraire le présent qui est, sinon la seule réalité, du moins la seule existence.

PAGE 50

51. Le caractère ambigu de la « réalité » observée se retrouve probablement dans les sciences de la nature, aussi bien que dans les sciences sociales; dont l'histoire est ici prise à titre d'exemple. On sait que les placebos sont des substances neutres qui peuvent guérir certaines maladies psychosomatiques aussi bien que des médicaments « réels ». Mais si le médicament n'est pas « réel », la guérison peut l'être. Dès lors quid de la médication ? Réalité ou illusion ?

PAGE 51

52. Nous retrouverons Kosik, et les placebos.

PAGE 52

53. Pour saint Augustin, la réalité du passé est dans la mémoire et celle de l'avenir dans l'attente.

PAGE 52

54. Eddington, au contraire, concevait de très nombreuses manières de « ne pas être ».

PAGE 52

55. En fait, G. Berger paraît employer le mot réalité tantôt au sens « courant » (il n'y a de réel que ce qui existe), tantôt comme une catégorie distincte de l'existence.

PAGE 52

56. On peut percevoir des hésitations, si ce n'est des contradictions, dans la pensée de G. Berger. Voici ce qu'il écrit dans « étapes de la prospective » (PUF, 1967, p. 18) : « Les rapprochements que l'on pourrait être tenté de faire entre ces attitudes « rétrospectives » et la découverte des lois scientifiques sont purement superficiels. La loi scientifique ignore l'histoire et ne conclut pas du passé à l'avenir. Elle est proprement intemporelle ». C'est là la position « pure » et extrême de G. Berger, corroborée plus loin par l'affirmation que la prospective ne date pas ce qu'elle annonce, ou avec un degré tel d'approximation qu'elle peut atteindre un degré élevé de certitude (?). Pourtant, c'est le même G. Berger qui écrit (op. cité p. 88) : « La manière dont nos problèmes s'engendrent les uns les autres nous invite à penser aux influences que nos entreprises exercent les unes sur les autres. C'est passer de la prévision linéaire au plan organique. Une telle réflexion nous engage aussi à rechercher les conséquences lointaines de nos actes. Il n'est plus possible de prévoir sans considérer l'horizon temporel à l'intérieur duquel s'organisent les moyens mis en œuvre ». En réalité cet abandon et cette réintégration du temps et de l'histoire sont moins une inconséquence de G. Berger que l'expression de son désir de renoncer aux méthodes superficielles de prise en compte du temps et de l'histoire (ce qu'il appelle le précédent, l'analogie, et l'extrapolation), et de procéder par approfondissement de la science (« saisir à travers les formes les facteurs profonds d'où elles dérivent », écrit-il p. 24). G. Berger rejoint Piaget, lorsqu'au lieu de projeter des structures identiques, sans autre réflexion, il veut arriver aux « réalités élémentaires ». Entreprise qui, logiquement, le ramène au temps

et à l'histoire, mais un temps et une histoire plus scientifiquement manipulés. La philosophie de Berger le fait déboucher sur une méthode qui, en fait, devient indépendante de cette philosophie.

PAGE 52

57. « La Révolution urbaine », Idées, NRF, Gallimard, 1970, p. 9.

PAGE 53

58. John W. Thompson a, dans de nombreux travaux, étudié les emprunts réciproques de la météorologie, de la biologie, des sciences sociales.

PAGE 53

59. Ayres et Suchting, s'opposant à Hempel et K. Popper, contestent que l'on puisse assimiler jusqu'au bout prévision et explication, la seule différence résidant dans la direction du temps. Ils font observer fort justement qu'une explication, par définition, doit être vraie, tandis qu'une prévision peut se vérifier en dépit d'une mauvaise explication, ou sans explication du tout. Cela revient à dire que toute prévision n'est pas une inférence ou une extrapolation. Mais H. Leibenstein observe justement à cet égard (« What Can We Expect from Theory of Development », *Kyklos*, 19 (1) 1966 : « Le pouvoir de prévoir est réellement l'effet second du pouvoir d'expliquer. En d'autres termes, l'explication sans la prédiction se suffit à elle-même, mais la prédiction sans l'explication ne compte pas, du point de vue de la science ».

PAGE 54

60. Rapoport dans le livre collectif édité par Buckley p. XIII (voir bibliographie), explique que le paradigme de toute assertion scientifique est : « if so... then so ». Il poursuit : « Si nous acceptons le postulat positiviste fondamental, c'est-à-dire le fait de fonder le critère de la vérité sur la possibilité de vérification, alors toutes les affirmations relevant d'un des trois types de « s'il en est ainsi... donc » peuvent être considérées comme des prédictions d'événements futurs fondées sur l'observation de ceux qui surviennent actuellement. On ne peut donc savoir d'un événement passé s'il est vrai qu'en se reportant aux observations futures de l'enregistrement de cet événement passé. Par exemple, la véracité de l'affirmation suivante : « Napoléon est mort à St-Hélène », ne peut être vérifiée que si cette assertion est transformée en une prédiction s'énonçant par

exemple ainsi : « vous trouverez la relation d'un tel fait dans telles archives, publications, mémoires, etc.. ». Le critère de la « vérifiabilité » est si solidement établi en science qu'il figure en général par inférence dans les définitions mêmes de la vérité scientifique. Par conséquent, le critère de « prévisibilité » est considéré, lui aussi comme un composant indispensable de la vérité scientifique. C'est pourquoi on présente la physique mathématique comme le paradigme de la science parvenue à la maturation la plus complète ; en effet aucun domaine de recherche n'a réussi aussi bien que la physique mathématique à prévoir les événements futurs à partir d'une situation connue ».

En d'autres termes, nous arrivons à un renversement complet de points de vue : une discipline est d'autant plus scientifique qu'elle englobe (bien entendu valablement, mais c'est un autre problème) le futur. Rapoport poursuit par une analyse du contenu de la prévision ou prédiction scientifique qui montre bien le caractère probabiliste ou stochastique de la réalité, qu'il s'agisse de la réalité passée ou à venir : « Le paradigme de la science en matière de prévision interprète toutes les assertions scientifiques comme autant d'affirmations valides de l'existence de relations causales. Cependant, dans le langage de la physique mathématique, les assertions relatives à l'existence de relations de cause à effet ne jouent pas de rôle explicite (bien qu'elles puissent faire l'objet de déductions). Ces assertions sont formulées sous forme d'équations, le plus souvent des équations différentielles. En règle générale, la solution de l'équation prend l'aspect d'une famille de trajectoires, c'est-à-dire un ensemble des évolutions d'une même variable au cours du temps. Une trajectoire particulière de cette famille est déterminée lorsque les conditions initiales et les conditions-limites des équations différentielles sont données ».

PAGE 54

61. Et dans la mesure où la part normative ou décisionnelle de la prospective peut faire l'objet de prévisions (au sens large ou au sens étroit), elle doit être incluse dans le noyau scientifique de la prospective.

PAGE 55

62. « Modes of Thought in Meteorology », *General Systems Yearbook*, vol. XII, 1967, p. 201 et ss. Thompson a consacré un autre article aux rapports entre la météorologie et les sciences

- sociales (General Systems Yearbook, vol. XI, 1966, p. 19 et ss).
- PAGE 55
63. « On the Origin of Order in Behavior », General Systems Yearbook, vol. XI, 1966, p. 100.
- PAGE 56
64. Par contre, l'existence de « surdéterminations » oblige à admettre qu'il peut y avoir, dans le passé comme dans l'avenir, pluralisme sur les causalités de la séquence unique, pluralisme qui est cette fois tout-à-fait indépendant du degré d'achèvement, de nos connaissances.
- PAGE 57
65. « Cybernetics to-day and its future contribution to the engineering sciences », General Systems Yearbook, vol. VIII, 1963, p. 207 et ss.
- PAGE 58
66. On peut se demander si l'interaction objet-observateur ne conduit pas à des incertitudes du même type, dans la vérification ou l'expérimentation ordinaires.
- PAGE 59
67. Ou plus exactement une économie prospective, une géographie prospective...
- PAGE 59
68. Y. Barel « Vers une prospective sociale, remarques préliminaires », 2000, n° 16, avril 1970, p. 37.
- PAGE 59
69. Le caractère dynamique de la prospective est notamment lié à sa prise en compte de l'innovation sous toutes ses formes. Il convient de considérer l'innovation, comme son contraire l'absence de changement, abstraction faite de leur connotation de valeur. Il est vrai que l'innovation peut avoir un caractère négatif, et l'absence de changement des aspects positifs. Mais le problème de l'innovation en prospective est un problème *méthodologique*. Privilégier l'innovation ne signifie pas lui conférer automatiquement un sens positif, mais constater que c'est la prise en compte de l'innovation qui représente — plus que l'absence de changement — une difficulté scientifique de la prospective.
- PAGE 62
70. Tous ces travaux, sauf ceux de J. Baudot, ont fait l'objet de notes internes du groupe d'études de la prospective de l'Université de Grenoble.
- PAGE 62
71. « Can Social Predictions Be Evaluated » ?, dans « Toward the Year 2000 » (voir bibliographie).
- PAGE 62
72. « L'utopie et les utopies », op. cité.
- PAGE 62
73. Que cette dichotomie soit une coïncidence, non une nécessité logique, le cas de Platon, par exemple, le prouve.
- PAGE 63
74. Op. cité p. 586 : « Le problème le plus vital des techniciens comme des sociologues, c'est leur souci commun de *l'application*, qui se manifeste par la construction d'un langage et d'un ensemble de techniques que le plus grand nombre comprend parce qu'ils reposent sur les *résultats*. Jusqu'ici le langage scientifique de la conception des systèmes et de la répartition de la main-d'œuvre n'a pas été intégré à un langage politique de révolution sociale et de décision. La faute n'en retombe pas sur les techniciens. En fait, ce sont les chercheurs des sciences sociales qui ont renforcé les divisions méthodologiques actuelles en affirmant que les différences stylistiques qui opposent aujourd'hui la sociologie appliquée et l'organisation des systèmes sont permanentes sous prétexte qu'elles sont opératoires. Or l'apparition d'une technique à base d'ordinateurs largement adaptée aux utilisations de la science sociale, et l'importance correspondante qu'on accorde aux indicateurs mesurables de santé, de bien-être, de taux de reproduction, de criminalité, etc., associent clairement les sociologues aux techniciens, et il est donc très probable que d'importants progrès seront rapidement réalisés dans ce domaine ».
- PAGE 64
75. L'attitude rétrospective devient alors pur traditionalisme, par opposition au rationalisme scientifique.
- PAGE 67
76. « Les structures, la recherche et le savoir », Payot, 1968, p. 212-213.
- PAGE 68
77. Le problème nous paraît clairement défini par les sociologues hongrois A. Hegedus et M. Markus (« Le rôle des valeurs dans la planification à long terme de la distribution et de la consommation », L'homme et la société, n° 14, oct.-nov.-déc. 1969) :

« Le futur, dans les limites qui nous concernent, n'est donc pas une espèce de système ou d'enchaînements d'événements nécessaires qui peuvent être découverts à l'avance, mais le résultat de l'action humaine qui, bien que délimitée, d'une certaine manière à un moment historique donné, est déterminée d'une façon équivoque... Le rôle de la planification à long terme n'est pas d'indiquer, sous forme d'hypothèses, quels sont les changements qui ont des chances d'intervenir dans le long terme... mais d'élaborer les objectifs qui sont partie intégrante d'un programme de transformation sociale, de telle sorte que soient combinées l'analyse appropriée des données empiriques avec le choix conscient des valeurs... ».

PAGE 72

78. Voir bibliographie.

PAGE 72

79. « L'analyse de systèmes, application de ses techniques au PPBS » (voir bibliographie », p. 351 et 353).

PAGE 72

80. Voir bibliographie, p. 91-92.

PAGE 74

81. Un livre publié en 1969 (Robert U. Ayres, « Technological Forecasting and Long Range Planning », Mc Graw-Hill Book Co, New-York) achève l'évolution commencée par Quade en définissant la cost-effectiveness analysis comme un des aspects de l'analyse de systèmes, celui qui porte sur la quantification de la comparaison entre le coût d'un projet et la qualité de ses résultats.

PAGE 75

82. Op. cité, p. 61.

PAGE 76

83. Buckley, pour sa part, écrit qu'on peut « artificiellement » distinguer dans la « modern Systems research » trois composantes : la recherche de systèmes généraux, la cybernétique, et la théorie de l'information ou de la communication.

PAGE 76

84. Le paradoxe s'estompe lorsque l'on tient compte du fait — dont nous reparlerons plus loin —, que l'ambition première, *mais lointaine et non encore assurée du succès*, de l'approche systémique est de réaliser l'unification de

la science. La structuration pleinement cohérente de l'approche systémique, est fonction du succès de cette unification elle-même. Dès lors, comment demander à une approche dont l'apparition est relativement récente, d'obtenir de tels résultats en si peu de temps ?

PAGE 77

85. Avec, là encore, quelques exceptions : l'analyse systémique de B. Gross par exemple, est conçue clairement dans une optique pré-décisionnelle, même si Gross précise qu'il a résisté à la « tentation » de chercher à appliquer immédiatement ses analyses aux problèmes de planification sociale.

PAGE 77

86. Curieusement, l'attitude des marxistes ou marxisants à l'égard de l'approche systémique est loin d'être homogène. V.L. Allen, par exemple, (« La doctrine de l'empirisme et l'étude des organisations », l'Homme et la société, n° 15, janvier-février-mars 1970) est hostile à l'analyse de systèmes mais, semble-t-il, parce qu'il assimile l'analyse de systèmes à *l'un* de ses courants (ce que nous appellerons, à la suite de Roig, le courant empirique-inductif où l'on trouve de nombreux fonctionnalistes ou structuralistes comme Parsons, Merton, Selznick, Etzioni...).

Les marxistes ou marxisants qui s'intéressent au courant hypothético-déductif, portent en général un jugement plus favorable à l'approche systémique. C'est le cas de Joachim Israël dans le même numéro de « L'homme et la société » (« remarques sur quelques problèmes de la théorie marxiste des classes »). Anatol Rapoport, « systémiste » et non marxiste a bien vu l'affinité entre dialectique marxiste et besoin de dépassement de la méthode analytique (« A View of the Intellectual Legacy of Karl Marx », symposium de l'UNESCO sur Marx et la pensée scientifique contemporaine, Mouton, 1969). Ignacy Sachs lui fait écho (« Marx and the Foundation of Socio-Economic Prévision », ibidem). Bertalanffy, autre « systémiste » non marxiste, consacre de longues analyses à la réfutation du « robot model » de l'homme dans la science, centré sur les thèmes de l'équilibre, de l'adaptation, de la conformité. Il y voit l'expression idéologique d'une société mécanisée, commercialisée et manipulatrice de l'homme. Il prend position contre le fonctionnalisme de Merton ou Parsons. Il voit dans la théorie générale des systèmes une chance d'expliquer

scientifiquement les phénomènes que le « robot-model » ne peut pas expliquer : le jeu humain, la créativité, la dialectique équilibre - déséquilibre, le rôle dynamique des tensions, les conflits internes des systèmes... Le philosophe marxiste tchèque Karel Kosik (« la dialectique du concret », Maspero, 1970) fait quelque emprunt à l'approche systémique, tout en se demandant si les problèmes que la science contemporaine aborde avec les termes de structure et de système ne sont pas déjà couverts par le concept marxiste de *totalité* ; et il est de fait que l'analyse de la totalité de Kosik, comme les analyses d'H. Lefebvre et de Lukacs, par exemple, montrent d'importantes affinités avec l'approche systémique.

On peut également rappeler, à titre de curiosité, les phrases prémonitoires du Manuel de Boukharine qui fut publié, rappelons-le, en 1921 : « Nous pouvons considérer n'importe quel objet, que ce soit une pierre, un être vivant, la société humaine ou autre, comme un tout composé d'éléments liés ensemble. En d'autres termes, nous pouvons envisager le tout comme un système. Chaque objet de ce genre (système) n'existe pas dans le vide ; il est entouré d'autres éléments de la nature qui constituent son ambiance (milieu)... il existe un rapport constant entre le milieu et le système... » (« La Théorie du matérialisme historique, manuel populaire de sociologie marxiste », éd. Anthropos, Paris, p. 74-75). Boukharine continue en distinguant trois types principaux de rapports entre système et milieu (nous dirions aujourd'hui environnement) : 1) l'équilibre stable ; 2) l'équilibre instable à signe positif (développement) ; 3) l'équilibre instable à signe négatif (destruction du système). Outre les contradictions milieu-système, il faut tenir compte des contradictions à l'intérieur du système. Pour Boukharine, les deux types de contradictions sont liées, mais les premières jouent le rôle déterminant (op. cité p. 78). Boukharine a l'intuition que son concept de système est un concept très général, utilisable dans les sciences sociales comme dans les sciences de la nature (il s'applique, dit-il, aux mécanismes comme aux organismes). La société elle-même est un système complexe composé de « systèmes particuliers » (op. cité, p. 86). La conception systémique de Boukharine lui fait rejeter le modèle organique de la société (op. cité, p. 87) : la société « ressemble » à un organisme, mais elle ressemble aussi à un mécanisme. Ces ressemblances viennent en fait de ce que la

société, comme les organismes biologiques ou les mécanismes, sont des systèmes.

Dès avant 1960, il s'est constitué une école « systémique » soviétique, que nous connaissons mal car l'essentiel de sa production n'est pas traduit. Il faut toutefois citer l'article de G.P. Shchedrovitzky (« Methodological Problems of System Research », General Systems Yearbook, vol. XI, 1966, p. 27 et ss). L'annexe bibliographique de cet article fait état d'une production « systémique » déjà abondante avec des philosophes (Afanas'iev, Blauberger), des historiens (Grushin), des biologistes (Khailov), etc.. Une conférence sur l'approche systémique a eu lieu à Moscou en 1965. D'autres études soviétiques ont été publiées en anglais dans les « General Systems Yearbooks », en particulier une étude de Lektorsky et Sadovsky « On Principles of System Research » (vol. V, 1960, p. 171 et ss.), et des études systémiques sur la biologie, la psychologie, la psycho-linguistique...

En Tchécoslovaquie, bien que le pays ait été longtemps coupé de la littérature systémique mondiale, un petit groupe de recherche (dit groupe VASSPEG) s'est spontanément constitué pour élaborer une théorie générale des systèmes, dans un isolement presque complet. Les résultats de son travail sont présentés dans un article de Jiri Klir (« The General System as a Methodological Tool », General Systems Yearbook, vol. X, 1965).

L'analyse critique la plus complète que nous connaissions de l'approche systémique d'un point de vue marxiste, est l'article de V.-A. Lektorsky et V.-N. Sadovsky. (« On Principles of System Research », General Systems Yearbook, vol. V, 1960). On pourrait résumer la thèse générale des auteurs en disant que pour eux, la théorie générale des systèmes de Bertalanffy (c'est essentiellement à cette forme de l'approche systémique qu'ils s'intéressent) contient de nombreux éléments positifs et présente de nombreuses affinités avec le marxisme, mais représente une expression rudimentaire de principes scientifiques déjà exposés de manière plus élaborée par Marx, Engels et Lénine.

Les auteurs reprochent aux principes de la théorie générale des systèmes ou bien d'être trop spécialisés (de s'appliquer à des domaines limités), ou bien, lorsqu'ils sont de portée générale, d'être une tentative de « troisième voie » entre matérialisme et idéalisme, penchant néanmoins vers ce dernier et vers une sorte de néo-

positivisme. Les critiques les plus intéressantes de Lektorsky et Sadovsky portent sur la méthodologie de la théorie générale des systèmes. Ils considèrent comme positive la tentative de donner une définition du concept de système (bien qu'il estiment que les définitions de Bertalanffy, de Hall et de Fagen, soient peu satisfaisantes), d'élaborer une classification logique des types de systèmes, et de construire des modèles mathématiques pour les décrire. Mais leur critique essentielle porte sur le fait que la théorie générale des systèmes n'a pas poussé assez loin sa quête scientifique. La tentative d'ouvrir la voie à l'unification de la science grâce à la découverte d'isomorphismes (nous reviendrons plus loin sur ces points), reste *superficielle*, parce que le degré de compréhension de « l'essence » d'un phénomène dépend non de l'isomorphisme mais de prémisses logiques entièrement différentes (les auteurs ne précisent pas quelles sont ces prémisses).

Bertalanffy, poursuivent les auteurs, recherche l'unification de la science par une substitution du « perspectivisme » au réductionnisme (le réductionnisme est la tentative de ramener ce contenu essentiel de toutes les disciplines scientifiques à quelques principes généraux simples qui relèvent pratiquement de la physique, et font de cette science la science-reine). Ce perspectivisme réduit le problème de la science à une description phénoménale des processus (surtout sous forme mathématique). La critique du réductionnisme par Bertalanffy serait entièrement justifiée si Bertalanffy ne confondait deux éléments qui se trouvent tous deux dans le réductionnisme : 1) la réduction mécanique de lois complexes à des lois simples, qui est en effet condamnable ; 2) la réduction « génétique » de lois plus complexes à partir de lois plus simples, c'est-à-dire (op. cité, p. 174) : Une analyse concrète des conditions par lesquelles l'interaction de processus distincts, soumis aux lois d'un niveau donné, conduit aux lois d'un niveau supérieur, en régissant le comportement du système qui intègre tous ces processus ».

Lektorsky et Sadovsky posent ici le problème qui préoccupe en effet de nombreux « systémistes », et qui est de comprendre comment, dans la nature et la société, on passe des niveaux inférieurs aux niveaux supérieurs de complexité systémique et quelles sont les interrelations entre ces niveaux ; la majorité des « systémistes » estime que la théorie

darwinienne ou néo-darwinienne de l'évolution, le concept de sélection naturelle, sont nettement insuffisants pour expliquer l'évolution à partir d'un certain niveau de complexité (Voir en particulier l'article de Stafford Beer « Below the Twilight Arch, à Mythology of Systems », General Systems Yearbook, vol. V, 1960). Lektorsky et Sadovsky estiment que tout le développement de la science moderne montre l'importance de ce problème de « l'émergence » de formes plus complexes à partir de formes plus simples, et que le perspectivisme de Bertalanffy qui se propose simplement de trouver les isomorphismes existants entre les différentes branches de la connaissance, est mal adapté à cette émergence.

Il résulte de ces critiques que la théorie générale des systèmes, selon les auteurs soviétiques, est plus *descriptive* qu'explicative. Des trois niveaux de la connaissance selon Bertalanffy, elle n'aborde que les deux premiers : l'analogie (Bertalanffy a une définition restrictive et « péjorative » de l'analogie), et l'isomorphisme ou découverte de lois *formelles* identiques entre phénomènes distincts. Le troisième niveau, celui de l'*explication* des isomorphismes, n'est pas abordé.

Tout cela, poursuivent les auteurs, ne serait pas dirimant et témoignerait seulement de l'inachèvement de la Théorie Générale des Systèmes, si Bertalanffy, surestimant précisément le degré d'achèvement de sa construction, ne voulait lui faire jouer le rôle de philosophie de la science moderne. C'est là qu'apparaît la principale carence de la théorie générale des systèmes. Pour que l'approche systémique puisse jouer le rôle de philosophie de la science moderne, il faut qu'elle dispose d'une méthodologie lui permettant de comprendre comment fonctionnent et comment évoluent les systèmes : par exemple, en ne cherchant pas à découvrir les causes internes de la « progressive mechanization » qu'il observe dans les systèmes, Bertalanffy laisse inexplicée la source du développement des systèmes.

Les auteurs pensent que les écrits des grands classiques du marxisme contiennent les éléments principaux de la méthodologie recherchée. Bien que leurs explications sur ce point soient à la fois succinctes et vagues, il apparaît que c'est à la dialectique marxiste qu'ils songent par opposition aux méthodes élémentaires de l'analyse et de la synthèse. Il est dommage qu'ils ne développent pas davantage leur

pensée sur ce point, car c'est en effet la méthode dialectique qui paraît la plus susceptible de pousser l'approche systémique à son point le plus élaboré. Mais si Lektovsky et Sadovsky pensent que, d'ores et déjà le marxisme est méthodologiquement supérieur à la théorie générale des systèmes, ils n'en reconnaissent pas moins implicitement que la véritable méthodologie reste encore à construire, en affirmant que la tâche de la science est maintenant de concrétiser les principes de l'analyse de systèmes de Marx et Lénine. Ils évoquent à cet égard une sorte de programme de travail de l'école soviétique d'analyse de systèmes. Le point de départ de ce programme est la mise à jour du type logique de connexions entre les objets constituant un système (à cet égard, Lektovsky et Sadovsky reprochent à bon droit à Bertalanffy son excès de discrétion sur la nature de son « interaction dynamique » qu'il oppose à la notion de feedback). Disposant de cette analyse des connexions intra-systémiques, on peut étudier les connexions inter-systémiques, et par là déboucher sur une définition de la notion de système et enfin, sur une classification des systèmes. Lektovsky et Sadovsky mettent au cœur de ce programme, le problème des niveaux, auquel nous accordons plus loin une large place. Ils écrivent (op. cité, p. 178) : « Une définition des systèmes reposant sur une analyse du type des connexions entre les objets qui les constituent... permet de classer ces systèmes en fonction des types logiques de connexions inter-objets et d'étudier aussi le problème des connexions inter-systémiques. Une analyse du type de connexions entre les objets permettra d'ordonner les systèmes en fonction de leur degré de complexité et de distinguer les plus « simples » des plus « complexes ».

Sans prétendre nous livrer à une confrontation détaillée du marxisme et de l'approche systémique, on peut énumérer de façon schématique les principaux points de parenté entre les deux problématiques :

1) La dénonciation des insuffisances de la méthode analytique, et la recherche d'une méthode synthétique ou dialectique capable d'élaborer une théorie de la causalité adaptée à nos besoins modernes, notamment dans les sciences sociales. Cela vise, entre autres les thèses de Bertalanffy sur la « généralisation » de la cybernétique à l'aide de la théorie générale des systèmes, sur la théorie des feedbacks et la théorie des systèmes ouverts et leurs rap-

ports avec ce qu'il appelle les régulations « primaires » et « secondaires », sur l'insuffisance de l'approche homéostatique en sciences sociales, sur la liaison entre la logique non dialectique (« yes-or-no logic »), et la structure du système nerveux central humain fonctionnant comme un ordinateur digital et non analogique, etc. 2) L'importance attachée à la distinction entre plusieurs *niveaux* d'analyse, que l'on retrouve aussi bien chez le « systémiste » non marxiste K. Boulding que chez H. Lefebvre. 3) La prise en compte de la globalité ou de la totalité ou, comme le dit mieux encore H. Lefebvre, de la totalisation. 4) L'insistance sur la *liaison* entre les éléments comme donnée première et non sur les éléments eux-mêmes (rappelons-nous Marx : « c'est manquer de finesse et de perspicacité que d'établir entre les choses formant un tout organique des rapports contingents, que d'établir seulement entre elles un lien de la réflexion »). De cette primauté de la liaison, découle la dialectique fondamentale de la relation entre le tout et la partie. 5) La prise en compte de la complexité comme telle.

PAGE 77

87. En particulier, ceux des sociologues et politistes qui s'intéressent de près à la modélisation sociale et aux indicateurs sociaux (Bauer, B. Gross...).

PAGE 78

88. L'analyse systémique « managériale » fait l'objet d'une remarquable présentation synthétique chez Walliser (voir bibliographie, p. IV-1 à 21), que l'on peut résumer ainsi, en schématisant beaucoup. L'analyse de systèmes « managériale » s'efforce de réaliser trois buts : 1) donner une représentation « systémique », de la firme ou de l'organisation en la définissant comme une organisation hiérarchique de systèmes ou sous-systèmes finalisés ; 2) rendre possible l'étude par simulation des conséquences d'une décision, d'un programme d'action ou d'une politique générale ; 3) déterminer les mesures permettant d'améliorer le fonctionnement du système. L'analyse de systèmes « managériale » définit les variables, réseaux et équations à prendre en compte. Elle peut s'inspirer de plusieurs modèles de l'entreprise tirés de la théorie générale des systèmes, en allant du simple au complexe. Le plus simple est la *boîte noire* ; puis vient le *réseau* de boîtes noires (la firme est un ensemble de sous-systèmes dont chacun recouvre une fonction de la

firme), le réseau *hiérarchique* de boîtes noires où l'on peut distinguer des unités causales (processus technologique) et des unités téléologiques (organes dirigeants) ; enfin l'introduction dans ces modèles « inhumains » des composantes des comportements individuels.

PAGE 79

89. Jean Piaget, « Les deux problèmes principaux de l'épistémologie des sciences de l'homme », in « Logique et connaissance scientifique », encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, 1967, p. 1128 : « En s'inspirant de considérations économique-sociologiques sur les sous-classes sociales du XVII^e siècle, L. Goldmann a pu découvrir un janséniste oublié des historiens, l'abbé Barcos, qu'il a pour ainsi dire déduit et calculé (un peu comme la planète Neptune par le Verrier) avant de le retrouver dans les documents historiques ».

PAGE 81

90. « Introduction and Overview », dans l'ouvrage collectif « Cost-Effectiveness Analysis », Washington Operations, Research Council, Th. A. Goldman Ed., Frederick A. Praeger Publishers, New-York, 1967, p. 8.

PAGE 82

91. « L'analyse de systèmes et la rationalisation des choix budgétaires » statistiques et études financières, n° 251, nov. 1969.

PAGE 83

92. Nous avons déjà eu l'occasion d'en étudier plus d'une vingtaine dans un travail de recension qui n'est pas terminé et qui n'aura pas de toute façon, l'ambition d'être exhaustif.

PAGE 83

93. « Manuel d'inventaire du potentiel scientifique et technique national » Etudes et documents de politique scientifique, n° 15, UNESCO, 1969.

PAGE 83

94. Néanmoins, ce sont d'autres disciplines qui, selon le schéma, constituent l'ossature de l'analyse de systèmes : la théorie de l'organisation, la recherche opérationnelle, l'informatique.

PAGE 83

95. On retrouve, sous une forme différente, la distinction de Jantsch entre prévision exploratoire et normative.

PAGE 83

96. (Op. cité, p. 143) : « Pour Un opérateur O, un objet M est un modèle d'un objet A dans la mesure où O peut utiliser M pour répondre aux questions qui l'intéressent au sujet de A ». En d'autres termes, un modèle n'est utilisable que pour répondre aux questions pour lesquelles il a été construit. Un modèle est toujours sélectif.

PAGE 83

97. Modèles d'analyse, modèles fonctionnels, modèles de comportement dynamique. Il semble que les modèles fonctionnels explicitent les variables (internes) d'un système, et les modèles dynamiques les interrelations entre variables (internes) et paramètres (externes).

PAGE 84

98. Op. cité, p. 164 : « La démarche décisionnelle consiste à fixer des objectifs a priori puis à analyser en permanence la répercussion de cette décision, quitte à la modifier par réaction (« feedback ») corrective en cours d'exécution. Il ne fait pas de doute que l'accent doit être mis dans le choix des objectifs du système R. et D. sur l'importance de la cohérence avec le plan national de développement. C'est la cohérence externe du système R. et D. qui est ainsi assurée. Ce n'est qu'ensuite que ces objectifs seront modifiés en fonction notamment des moyens existants et des recherches en cours : on assure ainsi la cohérence *interne* du système R-D ».

PAGE 84

99. Voir sur ce point Hugues de L'Estoile « La programmation de la recherche appliquée », Le Progrès scientifique, de mai 1967 et avril 1968 et, du même auteur, « La méthode du Centre de Prospective et d'Evaluations du Ministère des Armées », groupe d'études « recherche et développement » de l'AFAP, cahier n° 9.

PAGE 87

100. « Exploratory and Normative Technological Forecasting : a Critical Appraisal », Technological Forecasting, vol. 1, n° 2, fall 1969, p. 114 et 121.

PAGE 89

101. « Inductive Inference and Forecasting », dans « Programmes à long terme », Centre international de calcul de Rome, Symposium de Paris 1965, Dunod, Paris, 1967.

PAGE 89

102. Mais, bien entendu, la chose est plus vieille que son nom. S'il faut en croire Harold A. Lindstone, les architectes grecs de l'Antiquité pratiquaient déjà l'analyse de systèmes (« When Is a Need a Need », *Technological Forecasting*, vol. I, n° 1, juin 1969).

PAGE 90

103. La bibliographie sur ces problèmes est déjà immense, et la sélection présentée en annexe n'en donne qu'une bien faible idée. Deux livres présentent cependant une synthèse déjà élaborée : celui de C. West Churchman et le livre collectif édité par Buckley (voir bibliographie). Les pages qui suivent doivent également beaucoup à la synthèse préparée par Ch. Roig (« analyse de systèmes en sciences sociales : perspectives de développement théorique » rapport introductif aux journées d'études sur l'analyse systémique en science politique, Association française de science politique, Paris, avril 1970, photocopié). Ch. Roig a également rédigé deux notes pour notre groupe de prospective « Théorie du système administratif, cadre théorique et conceptuel », et « Développement scientifique et système social », avril 1970.

PAGE 91

104. La même idée est développée avec insistance par Stafford Beer.

PAGE 92

105. Op. cité, p. 160.

PAGE 92

106. « Réflexions sur l'avenir du système de santé », La Documentation Française.

PAGE 92

107. « La Technologie et l'économie américaine », Notes et Etudes documentaires n° 3573, 18-3-69, résumé du rapport de la Commission nationale de la technologie, de l'automatisation et du progrès économique, créée par l'Administration Johnson.

PAGE 92

108. La pratique sociale américaine adopte souvent un point de vue exactement inverse. Il est significatif que ce soit la NASA qui ait financé quelques-uns des travaux les plus importants sur les indicateurs sociaux et la comptabilité sociale aux Etats-Unis (avec cette nuance, que nous devons à B. Cazes, que les travaux sur

les indicateurs sociaux se sont ensuite développés en dehors du contrôle de la NASA). La coloration militaire des travaux « d'engineering social » américain est bien connue. La firme Honeywell établit, pour les besoins de sa cause, un graphe des grands objectifs nationaux des Etats-Unis. Ozbekhan veut confier d'importantes responsabilités politiques au secteur productif privé américain dans les décennies qui viennent...

PAGE 93

109. Ludwig von Bertalanffy définit ainsi les limites de validité de la méthode analytique (« General System Theory », voir bibliographie, p. 19) : « Le recours à la méthode analytique dépend de deux conditions. La première c'est que les interactions entre « parties » soient absentes ou assez faibles pour qu'à certaines fins de recherche on puisse les négliger. C'est à cette condition seulement que les parties peuvent être isolées, matériellement, logiquement et mathématiquement, puis « recollées ». La seconde condition requise c'est que les relations exprimant le comportement des parties soient linéaires ; alors seulement la condition donnée d'additivité se trouve satisfaite. Autrement dit, l'équation qui décrit le comportement du tout a la même forme que celles qui traduisent le comportement des parties ; on peut alors faire la somme des processus partiels afin d'obtenir le processus global, etc. »

Le prototype de la description d'un système est un ensemble d'équations différentielles simultanées, en général non linéaires.

Ashby (« General Systems Theory as a New Discipline », *General Systems Yearbook*, vol. III, p. 1 et ss.), a fait remarquer à quel point le domaine de validité de la méthode analytique était limité, par rapport aux domaines d'études que nous entrevoyons aujourd'hui : de la théorie cinétique des gaz jusqu'à l'étude neurophysiologique de certains réflexes, en passant par la théorie des structures cristallines, la méthode analytique a remporté d'énormes succès en « écrémant » en quelque sorte, les cas de causalité relativement simples. La nécessité de passer à des cas de causalité plus complexe est un événement scientifique récent.

PAGE 93

110. Pour le « mécanisme » ou « réductionnisme », il n'y a pas de différence irréductible entre lois

physiques et biologiques, mais seulement une complexité « terrifiante » des phénomènes vitaux; et de graves lacunes d'information les concernant. Les « réductionnistes » affirment qu'à condition d'améliorer cette information, nous pourrions écrire les équations de comportement des phénomènes vitaux, construire la mathématique de leur résolution, et ainsi déterminer des « trajectoires » de comportement.

PAGE 94

111. Nous reviendrons plus loin sur cette notion fondamentale en cybernétique et en analyse systémique de l'équifinalité. Disons grossièrement pour l'instant qu'elle désigne le comportement d'un système capable d'atteindre certains objectifs indépendamment des variations des « entrées » dans le système.

PAGE 94

112. Définissons grossièrement un système clos comme un système sans échanges d'énergie et d'information avec son environnement. Un système ouvert se trouve dans le cas inverse. Ces définitions demanderaient à être affinées.

PAGE 94

113. Un système ouvert, comme le remarque Buckley, ne signifie pas seulement que le système procède à des échanges avec l'environnement, mais que ces échanges jouent un rôle *essentiel* dans la « viabilité » du système, sa capacité de se reproduire, de se perpétuer et de changer.

PAGE 95

114. Talcott Parsons fait écho à Rapoport en écrivant que « le problème de la dynamique des systèmes sociaux n'est pas tellement un problème de transformation de l'énergie qu'un problème de traitement de l'information ».

PAGE 95

115. La machine de Turing est une machine capable de simuler tout processus aussi complexe qu'il soit, dès lors que ce processus peut s'exprimer par un nombre fini d'opérations logiques.

PAGE 96

116. On trouve chez Stafford Beer (« Decision and Control », op. cité, p. 107 et ss.) une bonne analyse de l'isomorphisme et de l'homomorphisme. Disons pour simplifier que l'isomorphisme est la mise en correspondance de chaque élément d'un ensemble avec chaque élé-

ment d'un autre ensemble. Par exemple, la numérotation de chaque lettre de l'alphabet dans la suite des nombres premiers (1 étant « l'image » de A, 2 « l'image » de B...), est une opération isomorphique. Cette mise en correspondance est aussi appelée « transformation » (et en anglais « mapping »). Le même exemple permet de définir l'homomorphisme : si nous divisons l'alphabet en deux sous-ensembles (A-M et N-Z) et si nous donnons à chaque lettre du premier sous-ensemble « l'image » 1, et à chaque lettre du second « l'image » 2, nous passons d'un codage isomorphique à un codage homomorphique agrégeant chaque lettre d'un même sous-ensemble dans une classe unique. L'homomorphisme est un processus de simplification, « d'appauvrissement », et d'abstraction de la représentation d'une réalité. C'est une des procédures de réduction de la diversité ou variété des systèmes.

PAGE 97

117. Pour une définition intéressante de l'analogie, voir Mihaj'lo D. Mesarovic. « Foundations for a General Systems Theory », in « Views on General Systems Theory », (voir bibliographie), p. 2.

PAGE 97

118. Cinquante ans avant Benjamin Franklin, Wall, un ami de Boyle, compare métaphoriquement les crépitements et étincelles produits par le frottement d'un morceau d'ambre, au tonnerre et aux éclairs. En 1749, Benjamin Franklin note dans son Journal que les éclairs et le tonnerre doivent être des phénomènes électriques, notation qui s'est terminée, on le sait, par l'invention du paratonnerre.

PAGE 97

119. « System Theory », Mc Graw-Hill inter-University Electronic Series, 1969.

PAGE 98

120. « Hybrid Vigor in Acculturation -the Portorican Transformation » General Systems Yearbook, vol. VI, 1961, p. 107 et ss.

PAGE 98

121. « A Condensation in Warpeace Space », General Systems Yearbook, vol. XI, 1966, p. 143 et ss.

PAGE 98

122. « Engineering Concepts and the Behavioral Sciences » in General Systems Yearbook, vol. XIII, 1968, p. 165 et ss.

PAGE 99

123. « General System Theory and Systems Research, Contrasting Conceptions of Systems Science », General Systems Yearbook, vol. VIII, p. 117 et ss., 1963.

PAGE 101

124. « General Systems Theory as a New Discipline », General Systems Yearbook, vol. III, 1958, p. 1 et ss.

PAGE 101

125. Notons la relation de cette observation avec notre discussion de l'objet de la prospective. Il existe une « science du non-existant ». Cela revient à dire que la science a pour objet la variété potentielle, et non simplement la variété réelle. L'étude de l'avenir n'est qu'un cas particulier de cette règle méthodologique générale.

PAGE 101

126. « L'épistémologie des relations interdisciplinaires », contribution au séminaire sur « la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité dans les Universités » organisé par l'OCDE à Nice, en septembre 1970, photocopié.

PAGE 102

127. En détachant la recherche causale et la recherche structurale, de l'observation empirique, Piaget rejoint l'analyse de nombreux théoriciens, en particulier celle de Shchedrovitsky, examinés plus haut.

PAGE 102

128. C'est Lichnerowicz qui compare la science à un tissu, dont la trame est constituée par les résultats de l'observation du réel, et la chaîne par la démarche théorico-mathématique

PAGE 103

129. « Vers l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité dans l'enseignement et l'innovation », Séminaire de Nice, op. cité, ronéotypé.

PAGE 104

130. Le document préparé par J.G. Godin pour le séminaire de Nice (op. cité) et analysant les premières réponses au questionnaire de l'O.C.D.E. sur les activités interdisciplinaires dans les Universités, donne quelques indications intéressantes sur la nature des causes qui poussent au développement de l'interdisciplinarité. Godin dégage trois causes principales : 1) la critique interne du savoir, en particulier le besoin scientifique d'exploration des zones-

frontières entre disciplines. 2) le réaménagement des relations entre disciplines, exigé par des recherches ou des travaux effectués à l'Université mais sur la base de préoccupations *extérieures* à l'Université ; 3) la volonté de trouver une meilleure adéquation entre les activités universitaires et les besoins socio-professionnels, c'est-à-dire la volonté de mieux répondre aux demandes formulées par les différents types d'employeurs. Godin précise que ce troisième facteur est celui qui est le plus fréquemment mentionné par les réponses au questionnaire. Ainsi, à en croire ces réponses, deux sur trois des facteurs qui poussent à l'interdisciplinarité et à l'unification de la science correspondent aux besoins sociaux et économiques de l'environnement universitaire, et le troisième seul correspond à une évolution interne de la science.

PAGE 104

131. Les remarques de Hervé Hamon sur l'interdisciplinarité au Centre Universitaire de Paris-Dauphine (Séminaire de Nice, op. cité) montrent la diversité non seulement des positions face à l'interdisciplinarité, mais de la manière même de définir cette interdisciplinarité, en fonction de positions sociales, idéologiques ou politiques de départ différentes. Par exemple, il existerait des étudiants et des enseignants qui, sans le dire, sont contre l'interdisciplinarité : en vertu d'une idéologie de l'efficacité, du réalisme, de la modernité, de « l'apolitisme » ils préconisent la mise au point de techniques spécifiques, et la formation de techniciens spécialisés, n'ayant pas à se préoccuper des « retombées » de leurs techniques sur l'environnement. Ce point de vue technocratique serait majoritaire chez les professeurs, et dans les départements de mathématiques, d'informatique et de théorie économique de l'entreprise. Une minorité d'enseignants approuve **l'interdisciplinarité** - à partir d'une idéologie « humaniste », sans contenu théorique ou politique très précis, invoquant la lutte contre la sclérose des idées, les bienfaits du travail d'équipe, etc. Enfin il existerait un important courant de pensée « gauchiste », pour lequel l'interdisciplinarité n'est pas en soi un objectif, mais le moyen de critiquer de manière plus large le régime existant, et de remettre en cause les clivages existants entre enseignement et recherche et entre enseignants et étudiants. Selon Hamon, l'ambiguïté de ce courant gauchiste vient de ce qu'il ne se fonde pas sur une théorie affirmée de l'inter-

- disciplinarité, mais hésite constamment entre l'interdisciplinarité conçue comme tactique politique, et l'interdisciplinarité ressentie comme besoin théorique.
- PAGE 105
132. « Situation épistémologique de la biologie », in « logique et connaissance scientifique », ouvrage collectif publié sous la direction de Jean Piaget, encyclopédie de la Pléiade, NRF, p. 781 et ss.
- PAGE 105
133. Nous retrouvons l'analyse de Rapoport rapportée plus haut.
- PAGE 106
134. Pour une critique des niveaux retenus par Boulding, voir Roig (Analyse de systèmes et sciences sociales, p. 5-6). Mais peut-être faut-il se garder de trop reprocher à Boulding le caractère « intuitif » de ses niveaux. Choisir des niveaux, c'est, en définitive, choisir des systèmes. Mais qu'est-ce qu'un système ? R.W. Gérard montre que c'est un ensemble possédant certaines qualités (de « totalité », d'indépendance, d'organisation interne) suffisantes pour justifier une étude séparée. Gérard note que la recherche et la découverte de telles entités — qu'il appelle « entitation » —, est une opération qui précède *nécessairement* leur examen scientifique.
- PAGE 107
135. A. Koestler insiste à maintes reprises sur ce point. Par exemple : « Lorsque nous pratiquons une technique bien acquise... le code qui régit l'exécution opère... à un degré de conscience inférieur à l'exécution elle-même. Dès que l'attention se fixe sur une fonction-partie normalement automatique... la matrice casse... l'exécution est paralysée. C'est l'histoire du mille-pattes à qui l'on demande dans quel ordre il met ses pattes ; il ne peut plus avancer. Le paradoxe du mille-pattes est une conséquence de l'organisation hiérarchisée du système nerveux, laquelle exige que les centres supérieurs s'occupent d'une tâche conçue dans son ensemble en laissant aux centres inférieurs le soin d'exécuter les diverses tâches qui le composent ». (« Le cri d'Archimède », op. cité, p. 61-62).
- PAGE 107
136. « Entitation, Animorgs and Other Systems », in « Views on General Systems Theory », Mesarovic ed., John Wiley and Sons, New York, London, 1964.
- PAGE 107
137. Cité par Buckley « Sociology and Modern Systems Theory », p. 57-58 (voir bibliographie).
- PAGE 108
138. « The Domain of Adaptive Systems : a Rudimentary Taxonomy », General Systems Yearbook, vol. IX, 1964, p. 107 et ss.
- PAGE 108
139. Plus exactement, ce critère de complexité croissante revêt ici la forme particulière de « réponse caractéristique » du système étudié, ou critère d'adaptivité aux perturbations de l'environnement. On retrouve l'idée développée par Campbell.
- PAGE 110
140. Ce qui suit s'inspire beaucoup des remarquables travaux de B. Wailiser et de R. Fortet et Hubert Le Boulanger (voir bibliographie).
- PAGE 116
141. Voir Wailiser, pour la définition de ces termes.
- PAGE 117
142. Voir Peter Caws, « Science and System : on the Unity and Diversity of Scientific Theory », General Systems Yearbook, vol. XIII, 1968, p. 5.
- PAGE 117
143. « The Wholeness of Living Systems and Some Basic Biological Problems », General Systems Yearbook, vol. XI, 1966.
- PAGE 117
144. Mais aussi Rapoport, Horvath... Allport remarque judicieusement qu'en tentant une élaboration et une application prématurée d'une théorie *générale* des systèmes, on court le risque de la tirer « vers le bas », c'est-à-dire vers la physique et la biologie, et de considérer tout modèle comme fermé ou partiellement ouvert seulement.
- PAGE 118
145. Dans la littérature que nous avons pu consulter, nous avons trouvé dix-huit définitions qu'on peut classer en quatre groupes : 1) le système est un ensemble de moyens physiques (système d'armes, par ex.) ; 2) C'est un ensemble poursuivant un ou plusieurs objectifs ; 3) C'est une totalité, différente de la somme des par-

- ties ; 4) C'est un ensemble d'éléments en interaction (définitions les plus nombreuses). Certains auteurs se refusent à définir le système.
- PAGE 119
146. « Introduction à la cybernétique », voir bibliographie.
- PAGE 119
147. « Decision and control », voir bibliographie.
- PAGE 119
148. Lévi-Strauss a étudié les systèmes de parenté des tribus Crow-Omaha, dont les structures sont encore considérées comme élémentaires, parce qu'on distingue des classes matrimoniales, mais dont les règles matrimoniales appartiennent déjà aux systèmes complexes, parce qu'elles n'édicte que quelques interdictions de mariage (donc permettent toutes sortes de combinaisons). Avec sept classes et deux prohibitions seulement, on obtient déjà 23.436 types de mariages différents. Pour trente classes, le chiffre devient 297.423.855 types ! (Voir Jean Cuisenier « Pour une anthropologie sociale de la France contemporaine », Atomes, N° 263, mars 1969, p. 144.)
- PAGE 120
149. Ashby, op. cité, p. 152.
- PAGE 120
150. « The Problem of Systemic Organization in Theoretical Biology », livre collectif édité par Buckley, voir bibliographie.
- PAGE 120
151. « Definition of system », idem.
- PAGE 120
152. Il devient clair que les déboires de la théorie économique de l'imputation ou du facteur résiduel dans la croissance économique, viennent de ce qu'on suppose au système économique et à ses parties une « indépendance », au sens défini ici, qu'ils n'ont pas.
- PAGE 120
153. Le concept se retrouve chez Bertalanffy. Pour lui la ségrégation ou différenciation explique le *changement systémique*.
- PAGE 120
154. Il nous semble que la dialectique sociale intégration-désintégration décrite dans la première partie de ce livre illustre parfaitement un double mouvement simultané de ségrégation - systématisation
- PAGE 121
155. Op. cité, p. 89.
- PAGE 121
156. « Foundations for a General Systems Theory », in « Views on General Systems Theory », Mesarovic ed. (cf. bibliographie).
- PAGE 122
157. « Mathematical Aspects of General System Analysis », in « Les sciences sociales, problèmes et orientations », UNESCO, Mouton, La Haye, Paris, 1968, p. 323-324.
- PAGE 122
158. « Thoughts on Organisation Theory », livre collectif édité par Buckley, voir bibliographie.
- PAGE 123
159. Pour une conception « romantique » des données scientifiques modernes sur la téléologie, voir A. Koestler, « Les somnanbules », Calmann-Lévy, Paris, 1960, p. 521-522.
- PAGE 123
160. Rosenthal et Weiss donnent la définition suivante du feedback : « Le concept de feedback concerne le processus informationnel total réinjectant dans l'organisation les effets d'ordre premier et second de son action et les comparant à la performance désirée ». La définition de Deutsch est encore plus précise. Le feedback est « un réseau de communications produisant une action de réponse à un input informationnel et incorporant les résultats de sa propre action dans l'information nouvelle qui l'amènera à modifier son comportement ultérieur ». Selon Buckley, il faut soigneusement distinguer le feedback de la causalité circulaire (pseudo-feedback). La taille de la population et l'offre de nourriture sont un exemple de causalité circulaire. Il y manque pour en faire un feedback le mécanisme interne de comparaison entre l'input et l'objectif et le mécanisme de transfert de cette information à un centre de contrôle chargé de provoquer le comportement correctif requis. Le manque de rigueur dans le maniement du concept de feedback est cause de bien des controverses inutiles.
- PAGE 123
161. Pour Bertalanffy, le concept de feedback ne suffit pas à définir une téléologie scientifique.

Il faut y ajouter l'équifinalité au sens où il la définit, c'est-à-dire correspondant à ce qu'il appelle l'interaction dynamique qui est un concept plus large que celui de feedback, et premier par rapport à lui. Le comportement téléologique englobe les régulations *primaires* (fondées sur l'interaction dynamique), comme les régulations *secondaires* (feedbacks) qui naissent de la « mécanisation progressive ».

PAGE 123

162. « Purposive Behavior and Cybernetics », livre édité par Buckley, voir bibliographie.

PAGE 124

163. On voit que l'analyse de Churchman et Ackoff a une portée immédiate sur la discussion du début de ce livre sur le statut scientifique de la prospective sociale. La distinction porte moins sur l'étude du passé par rapport à celle de l'avenir, que sur le type d'analyse causale mené. Et ce type dépend plus du fait que la prospective est *sociale*, que du fait qu'elle est *prospective*.

PAGE 124

164. « The Cybernetic Analysis of Change in Complex Social Organizations », livre collectif édité par Buckley, voir bibliographie.

PAGE 124

165. De même Magorosh Maruyama décrit un système comme un dosage variable de boucles cybernétiques réductrices ou amplificatrices de déviations (feedbacks négatifs et positifs). Ce dosage est lui-même un phénomène dynamique.

PAGE 125

166. Sur l'ultrastabilité et la multistabilité, voir également G. Klaus « Systèmes stables et ultrastables », in « La cybernétique », Recherches internationales à la lumière du marxisme, n° 29, 1962.

PAGE 125

167. « Sociology and Modern Systems Theory », voir bibliographie.

PAGE 125.

168. Très critiqué par Buckley. Ce serait une erreur de confondre l'approche systémique fonctionnaliste du type Parsons avec toute l'approche systémique sociologique.

PAGE 126

169. Réintroduction déjà amorcée par la distinction

de Churchman et Ackoff entre causalité et production.

PAGE 126

170. Il en est de même des contraintes chez Ashby.

PAGE 126

171. Nous retrouvons la multistabilité.

PAGE 126

172. Communication, Organization and Science, Indian Hills, Colo. : Falcon's Wing Press, 1958.

PAGE 126

173. Pour Shannon, la contrainte est équivalente à la *redondance* de la théorie de l'information et de la communication. Il existe ainsi un continuum conceptuel entre contrainte, organisation, information, et prévisibilité.

PAGE 126

174. Il faut noter que Buckley repousse la prétention d'offrir une analyse sociale déjà pleinement élaborée. Pour lui, c'est seulement dans un avenir lointain, que la « théorie des systèmes moderne » pourra s'articuler à la science sociale. Les résultats à attendre dans l'imédiat sont maigres.

PAGE 126

175. « Society as a Complex Adaptive System », livre collectif édité par Buckley, p. 490.

PAGE 127

176. Rappelons que le « mapping » est l'opération de mise en correspondance des éléments d'un ensemble ou système avec les éléments d'un autre ensemble ou système. On pourrait également parler de « transformation ». Une carte géographique ou la traduction d'un texte sont des exemples de mappings.

PAGE 128

177. Pour G.S. Scur (« Some Considerations on the Notion of Invariant Field in Linguistics », General Systems Yearbook, vol. X, 1965, p. 97) : « Une structure est un ensemble d'éléments hiérarchisés entre lesquels il existe des relations. Un système est un ensemble de connexions hiérarchisées entre les éléments d'une structure donnée ».

PAGE 128

178. On retrouve les invariants. Les expressions assez générales et vagues utilisées par Buckley montrent que l'analyse de l'invariance d'un système, qui devient à un moment donné es-

sentielle pour sa compréhension, est peut-être le problème le plus difficile de l'analyse systémique, car la distinction entre structures invariantes et structures variables apparaît comme toute relative (et peut-être comporter une forte dose de subjectivisme). A l'invariance structurale telle que nous l'avons vu chez Mesarovic, Buckley superpose une invariance systémique pouvant s'accompagner de variations structurales.

PAGE 128

179. Ainsi que l'analyse de S. Beer sur le caractère actuellement insatisfaisant des outils de dépassement de la méthode analytique dans le domaine des systèmes grands et complexes. Stafford Beer écrit :

« La condition préalable au maniement d'un grand nombre de variables c'est que l'on puisse les identifier. Or, les types de systèmes que nous considérons contiennent littéralement des milliards de variables. Il n'existe aucun moyen *rigoureux* de savoir quelles sont celles qui « comptent ». En fait, l'importance de telle ou telle variable dans un système de ce genre est une question de degré, de jugement, de convention. En outre l'importance qu'elle revêt par référence à n'importe lequel de ces critères variera d'un instant à l'autre. Cela ne signifie pas simplement que la variable prend diverses valeurs — phénomène propre à toute variable par définition et qui figure parmi ceux que nous savons prendre en compte dans l'étude d'un système. Non, cela signifie quelque chose de plus. Cela veut dire que le rattachement *structurel* de la variable au sein du système évolue dans le temps. » (« Decision and Control », op. cité, p. 97-98.)

PAGE 128

180. Buckley lui-même explique de façon convaincante les raisons de cette relative « liberté de jeu » des systèmes socio-culturels. Par rapport à d'autres systèmes (biologiques, physiques, et même psychologiques), les interdépendances d'un système socio-culturel sont généralement de type plus lâche, moins liées à des événements physiques comme les échanges d'énergie, tandis qu'au contraire le rôle des transferts de relations symboliques et d'information s'accroît. Il en résulte des feedbacks socio-culturels à temps de réaction très divers et souvent très long, à caractère « tortueux ». La difficulté de la *prévision* de changements socio-culturels, est liée à la fois aux degrés de liberté relative de la structuration sociale

interne, et à la vitesse de restructuration *potentielle* qui peut intervenir dans certaines conditions.

PAGE 128

181. J. Piaget montre que l'épistémologie hésite constamment entre le pôle de la structure et le pôle de la genèse, et qu'une épistémologie pleinement épanouie doit intégrer ces deux pôles, en les expliquant l'un par l'autre. Il semble que les débats sur le fonctionnalisme et le structuralisme portent, mais pas toujours de façon explicite, sur les possibilités et limites de cette intégration. Buckley lui-même insiste sur la « minceur » de la différence entre structure et processus dans les systèmes socio-culturels.

PAGE 130

182. Marx insistait déjà avec force sur ce point.

PAGE 131

183. Cependant, on notera l'importance attachée au phénomène temporel par l'approche systémique de J.W. Forrester (« Industrial Dynamics », The M.I.T. Press, Cambridge, Mass., 6^e ed., 1969).

PAGE 131

184. L'approche de Bertalanffy est quelquefois appelée « perspectivisme ». Quant à la prospective, on lit chez Pierre Bertaux (« Phénoménologie du temps et prospective », op. cité, p. 216) : L'analogie entre la « perspective » dans l'espace à l'époque de Léonard de Vinci et la « prospective » dans le temps qu'il nous faut construire aujourd'hui est frappante, quand on considère les théories du XVI^e siècle qui aboutissent, suivant la remarque de Pierre Francastel, à la définition d'un espace homogène impliquant la divisibilité de la matière à l'infini, à partir d'une conception à la fois abstraite et figurative qui engendra toute la grande peinture du Quattrocento ».

PAGE 135

185. « L'utopie et les utopies », PUF, 1950.

PAGE 135

186. Un livre récent de Clark C. Abt sur les techniques modernes de simulation s'appelle « Les jeux sérieux » (« Serious Games », Viking, 1970).

PAGE 135

187. On retrouve le principe négatif de la dialectique hegelienne et marxiste, et la réalité de l'existence virtuelle.

PAGE 136

188. De nombreux psychologues et épistémologistes étudiant les processus psychologiques de la création et de l'invention, notent la similitude de la phase véritablement créatrice avec l'état de rêve, de semi-sommeil. Un livre de Koestler sur quelques grands créateurs s'appelle justement « Les somnambules ».

PAGE 136

189. « Cybernétique et société », 10/18, p. 128.

PAGE 136

190. L'un des procédés favoris de l'utopie est, comme chez Lewis Carroll, de faire fonctionner les choses à l'envers (on retrouve le négatif en action d'Hegel).

PAGE 137

191. Notons, en incidente, l'amour de certains pros-

pectivistes pour les jeux de mots (ils ressemblent en cela aux militaires américains). Tel invente le SISTEM (Steered Information Systems). Tels autres élaborent la « Sinic Theory » (« Sinic » étant une abréviation de Seed-Innovation and Need - Impetus Cyclic Evolution of Technological Innovation), en observant malicieusement qu'on pourra y découvrir des analogies avec les Cyniques Grecs...

PAGE 138

192. Et l'art de certains politiques.

PAGE 139

193. D'après Y. Dror, c'est encore le lot de beaucoup d'études prospectives de « s'échapper dans le futur » sans chercher à établir de liens avec le présent (« A Policy Sciences View of Future études », Technological Forecasting and Social Change, vol II, n° 1, 1970).

BIBLIOGRAPHIE SELECTIVE

Les ouvrages précédés d'un astérisque contiennent des analyses importantes pour l'objet de ce livre, mais qui n'ont pu y être incorporées, leur dépouillement étant postérieur à la mise au point du manuscrit.

ACKOFF (Russel L)

« Operational Research and National Science Policy », in « Decision Making in National Science Policy », a CIBA Foundation and Science of Science Foundation Symposium, edited by A. de Reuck, M. Goldsmith, J. Knight et A. Churchill Ltd London.

ANSOFF (H. Igor)

« A Quasi-Analytic Method for Long Range Planning », Prentice Hall inc, Englewood Cliffs, New-Jersey, N. Alexis et Charles Z. Wilson ed., 1967.

ASHBY (W. Ross)

« General Systems Theory as a New Discipline », General Systems Yearbook, vol. III, 1958.

ASHBY

« Introduction à la cybernétique », Dunod, Paris, 1956.

D'AUMALE (Geoffroy)

« La programmation des décisions », P.U.F., Collection S.U.P., 1968.

AYRES (Robert U.)

« Technological Forecasting and Long Range Planning », Mc Graw Hill Co - New York, 1969.

BAUDOT (J.)

« Analyse des méthodes permettant de saisir les aspects qualitatifs du développement économique et social à long terme », Nations-Unies, Commission Economique pour l'Europe, mars 1969, 7^e réunion des conseillers économiques principaux des pays membres de la C.E.E.

BAUDRILLARD (J.)

« Le système des objets », Gallimard, NRF, 1968.

BEER (Stafford)

« Decision and Control », John Wiley and Sons, London, New York, 1966, 3^e ed., 1970.

BERGER (G.)

« Phénoménologie du temps et prospective », P.U.F., 1964.

BERTALANFFY (L. Von)

« General System Theory, Foundations, Development, Applications », New York, George Braziller, 1968.

BERTALANFFY (L. Von)

« General Theory of Systems, Application to Psychology » in « Les sciences sociales, problèmes et orientations », Mouton, La Haye, UNESCO, 1968.

BERTHERAT, DUBOIS, GAURON, TIANO, BERTHET

« Sur les approches et les instruments de l'exploration du long terme », I.N.S.E.E., ronéotypé, juillet 1969.

BESTOUJEV-LADA (I.V.)

« La prévision, une des méthodes d'exploration de l'avenir » in « La futurologie », numéro spécial de la Revue Internationale des Sciences Sociales, vol. XXI, n° 4, 1969, UNESCO.

BESTOUJEV-LADA (I.V.)

« Les études sur l'avenir en U.R.S.S. », Analyse et Prévision, V, 2, février 1968.

BIEBER (Alain)

« Planification des transports et analyse de systèmes », Analyse et Prévision, T. VIII, oct. 1969, n° 4.

BUCKLEY (Walter)

« Sociology and Modern Systems Theory », Prentice Hall inc, Englewood Cliffs, New-Jersey, 1967.

CATANESE (J.) et STEISS (A.W.)

« Systemic Planning for Very Complex Systems ».

CAZES (B.)

« Bien user de la prospective », Informations sur les sciences sociales, vol. 9, n° 2.

CHURCHMAN (C. West)

« The Systems Approach », a Delta book, Dell publishing Co., New York, 1968.

COMMISSION NATIONALE de la technologie, de l'automation et du progrès économique (USA)

« La technologie et l'économie américaine », Notes et Etudes Documentaires, n° 3573, 18 mars 1969, La Documentation française.

DELORS (J.)

« La planification française et la prospective sociale », Analyse et Prévision, VI, 5, novembre 1968.

DELORS (J.)

« Le rôle et l'utilité des études et programmes à long terme », Commission Economique pour l'Europe des Nations-Unies, polycopié, mars 1969.

DEUTSCH (Karl W.)

« The Nerves of Government, Models of Political Communication and Control », New York, The Free Press, Mc Millan, 1963.

DIRECTION DE LA PREVISION

« L'analyse de système et la rationalisation des choix budgétaires », Statistiques et Etudes financières, n° 251, novembre 1969.

DIVERS

« Cost-Effectiveness Analysis » - Washington Operations Research Council - edited by Thomas A. Goldman. Praeger special studies on US economic and social development, Frederick A. Praeger, publishers, New York, 1967.

DIVERS

« Etapes de la prospective », PUF, 1967.

DIVERS

« Les utopies à la Renaissance », PUF, 1963.

DIVERS

(Mesarovic, ed.) : « Views on General Systems Theory », John Wiley and Sons, 1964, New York, London.

DIVERS

« Modern Systems Research for the Behavioral Scientist » a source book, W. Buckley (ed), Aldine publishing Co, Chicago, 1968, 2° édition 1969, voir notamment les contributions de Rapoport, Boulding, Bertalanffy, Churchman et Ackoff, Buckley.

DIVERS

« Perspectives of Planning », O.C.D.E., 1965. Une traduction française par B. Cazes est en cours.

DIVERS

« Social Indicators » édité par Raymond A. Bauer, The MIT Press, Cambridge, Mass., 1966. Voir notamment les contributions de Bauer, Biderman et Bertram Gross.

DIVERS

« Toward the Year 2000 : Work in Progress », Daedalus, été 1967 (voir en particulier les contributions de D. Bell, Leontiev, Schon, Iklé). La contribution d'Iklé a été traduite par B. Cazes et publiée dans Analyse et Prévision, juillet-août 1967 sous le titre « De l'épistémologie des prédictions sociales ».

DOMENACH (J.M.)

« Note sur le bon usage de l'avenir », Esprit, N° 2, 1966.

* DROR (Y.)

« A General Systems Approach to Uses of Behavioral Sciences for Better Policymaking », Rand Corporation, P-4091, mai 1969.

* DROR (Y.)

« Systems Analysis for Development Decisions : Applicability, Feasibility, Effectiveness, and Efficiency », Rand Corporation, P-4159, août 1969.

DUBOIS (Claude-Gilbert)

« Problèmes de l'utopie », Archives des lettres modernes, 1968 (1) (IV), N° 85.

DUBOS (R.)

« Future Oriented Sciences », Perspectives of Planning, O.C.D.E., Paris, 1965.

DUCROCQ (A.)

« Logique générale des systèmes et des effets », Dunod, Paris, 1960.

- DUVEAU (G.)
« Sociologie de l'utopie », PUF, 1961.
- EASTON (D.)
« A System Analysis of Political Life », John Wiley and Sons, Inc., New York, 1965.
- * EMERY (F.E.) (ed.)
« Systems Thinking », Penguin Modern Management Readings, Penguin Books, 2^e ed., 1970. Voir en particulier les contributions de A. Angyal et G. Sommerhoff.
- ENTHOVEN (Dr. Alain C.)
« Operations Research and the Design of the Defense Program », actes de la 3^e conférence internationale de recherche opérationnelle d'Oslo, 1963, Dunod, 1964.
- ETZIONI (Amitai)
« Modern Organizations », Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New-Jersey, 1964.
- FORRESTER (Jay W.)
« Planning under the Dynamic Influences of Complex Social Systems », et « A New Corporate Design », in « Perspectives of Planning », O.C.D.E., Paris, 1969.
- FORTET (R.), LE BOULANGER (H.)
« Eléments pour une synthèse sur les systèmes à auto-organisation », METRA, N° 12, 1967.
- FRAISSE (R.)
« Sur la planification à long terme en Union Soviétique », Analyse et Prévision, VI, 4, avril 1968.
- GIBSON (R.E.)
« A Systems Approach to Research Management » in « Research, Development and Technological Innovation », édité par James R. Bright, Richard D. Irwin Inc., 1964, Homewood.
- GOODMAN (Richard A.)
« Un diagramme du système constitué par des fonctions de direction », Direction et Gestion, N° 2, mars-avril 1969.
- GRENIIEWSKI (H.)
« La cybernétique et la planification », Revue Française de Recherche Opérationnelle, n° 23, 2^e trimestre 1962.
- GROSS (Bertram M.)
« L'avenir de l'analyse systématique des modèles sociaux », Analyse et Prévision, I, 2, février 1967.
- GROUPE DE TRAVAIL SUR LA PROSPECTIVE DE LA SANTE
« Réflexions sur l'avenir du système de santé », la Documentation Française.
- HAAS (M.)
« Types of Asymmetry in Social and Political Systems », General Systems Yearbook, vol. XII, 1967.
- HELMER (Olaf.)
« Social Technology », Basic Books inc. Publishers, New York, London, 1966.
- HETMAN (F.)
« Le langage de la précision », Futuribles, SEDEIS, 1969.
- HILL, BROOKES, HUNT
« How Much Basic Research is Enough ? », Long Range Planning, vol. 1, n° 3, mars 1969.
- HITCH (Charles J.) et Mc KEAN (Roland N.)
« The Economics of Defense in the Nuclear Age », Harvard University Press, Cambridge, 1961.
- HOROVITZ (Irving-Louis)
« Le rôle des techniciens et des sociologues dans le développement : contraintes interdisciplinaires de la prospective sociale », in « La futurologie », numéro spécial de la Revue Internationale des Sciences Sociales, vol. XXI, n° 4, 1969, UNESCO.
- HOWLAND (Daniel)
« A Model for Hospital System-Planning » in « Actes de la 3^e conférence internationale de recherche opérationnelle », Oslo 1963, Dunod, Paris, 1964.
- JANTSCH (E.)
« Adaptive Institutions for Shaping the Future », Perspectives of Planning, O.C.D.E., Paris, 1969.
- JANTSCH (E.)
« Integrative Planning of Technology », Perspectives of Planning, O.C.D.E., Paris, 1969.

- JANTSCH (E.)
« New Organizational Forms for Forecasting », Technological Forecasting, vol. I, n° 2, fall 1969.
- JANTSCH (E.)
« Technological Forecasting in Corporate Planning », Long Range Planning, vol. I, n° 1, sept. 1968.
- JANTSCH (E.)
« Toward a Methodology for Systemic Forecasting », Technological Forecasting, vol. I, n° 4, printemps 1970.
- JANTSCH (E.)
« Vers l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité dans l'enseignement et l'innovation », séminaire de l'O.C.D.E., Nice, septembre 1970, ronéotypé.
- * JOHNSON, KAST, ROSENZWEIG
« Théorie, conception et gestion des systèmes », Dunod, Paris, 1970.
- JOUVENEL (Bertrand de)
« L'art de la conjecture », Paris, SEDEIS, 1964.
- JOUVENEL (Bertrand de)
« Arcadie, essais sur le Mieux-Vivre », 2° édition, 1969, SEDEIS.
- LAKHTIN (George A.)
« Operational Research Methods in the Management of Scientific Research », Minerva, vol. VI, n° 4, été 1968.
- LEFEBVRE (H.)
« La révolution urbaine », Idées, NRF, Gallimard, 1970.
- LEFEBVRE (H.)
« Le manifeste différentialiste », Idées, NRF, Gallimard, 1970.
- LISITCHKIN (VA)
« Prévisions et pronostics », Analyse et Prévision, VI, 3, septembre 1968.
- LISITCHKIN (V. A.)
« The Process of Making Forecasts », Technological Forecasting, vol. I, n° 1, juin 1969.
- LOBSTEIN (Jacques)
« Structure : de la fonction au système », Management France, juillet 1969.
- LÔDS (Adolphe)
« Les prophètes d'Israël et les débuts du Judaïsme », Albin Michel, 1969.
- MANNHEIM (K.)
« Ideology and Utopia », Routledge and Kegan, 7° éd., 1954.
- MARGALEF (D. Ramon)
« Information Theory in Ecology », General Systems Yearbook, vol. III, 1958.
- MARNEY (M. C.) & SMITH (N. M.)
« The Domain of Adaptive Systems : a Rudimentary Taxonomy », General Systems Yearbook, vol. IX, 1964, p. 107 et ss.
- MÂRSCHAK (Thomas A.)
« Strategy and Organization in a System Development Project », in « The Rate and Direction of Inventive Activity, Economie and Social Factors a Report of the National Bureau of Economie Research », New-York, Princeton University Press, 1962.
- MASSE (P.) et LESOURNE (J.)
« Le problème de la ville et l'analyse de systèmes », Analyse et Prévision, VII, 5, mai 1969.
- Me CRORY (R. J.)
« The Design Method - a Scientific Approach to Valid Design », in « Research Development and Technological Innovation », édité par James R. Bright, Richard D. Irwin inc, 1964, Homewood, Illinois.
- Mc KEAN (Roland N.)
« Efficiency in Government Through System Analysis », New-York, John Wiley and Sons, a Rand Corporation Research Study, 5° éd., 1966 (1^{re} édition 1958).
- MELEZE (J.)
« La gestion par les systèmes », Hommes et Techniques, 1968.
- METAYER (G.)
« Cybernétique et organisation », les Ed. d'organisation, Paris, 1970.
- MICHAEL (Donald N.)
« The Unprepared Society : Planning for a Precarious Future », Basic Books inc. publishers, 1968.

MÔNÔD (J.)

« Les frontières de la biologie », La recherche, n° 5, oct. 1970.

* MONOD (J.)

« Le hasard et la nécessité », éd. du Seuil, 1970 (le livre de Monod est important, car il prend, sur certains plans, le contre-pied de l'approche systémique défendue ici, en s'appuyant sur les résultats de la biologie contemporaine. Il réhabilite, d'une certaine manière, le réductionnisme et la méthode analytique, exécute le marxisme en quelques pages, et la « vague » Théorie Générale des Systèmes de Bertalanffy, en un membre de phrase).

MORTON (A. L.)

« L'utopie anglaise », Maspero, 1964.

MORTON (Jack A.)

« Le processus d'innovation » in « Recherche et activité économique », ouvrage collectif publié sous la direction de F. Perroux, Collection U, A. Colin, Paris, 1969.

OLSON (Jr M.)

« Rapport social, indicateurs sociaux et comptes sociaux », Analyse et Prévision, T. VII, n° 2, février 1969.

* OPTNER (S. L.)

« L'analyse des systèmes et les problèmes de gestion », Dunod, 1968.

OZBEKHAN (Hasan) "

« On Some of the Fundamental Problems in Planning », Technological Forecasting, Vol. I, n° 3, mars 1970.

OZBEKHAN (Hasan)

« Toward a General Theory of Planning », Perspectives of Planning, O.C.D.E., Paris, 1969.

PARSONS (T.)

« An Outline of the Social System », introduction à « Theories of Society », New York, The Free Press, 1961.

PARSONS (T.) & SMELSER (N. J.)

« Economy and Society », The Free Press, New York, 1965 (1^{re} édition 1956).

PERRET

« Analyse de systèmes et théorie des organisations », Direction de la Prévision, section de recherche et d'informatique, document ronéotypé, rédaction provisoire, II-X-68.

PIAGET (J.)

« L'épistémologie des relations interdisciplinaires », séminaire de l'O.C.D.E., Nice, sept. 1970, ronéo.

PIGANIOL (P.)

« Introduction : futurologie et prospective » in « La Futurologie », numéro spécial de la Revue Internationale des Sciences Sociales, vol. XXI, n° 4, 1969, UNESCO.

PRICE (don K.)

« The Scientific Estate », The Belknap Press of the Harvard University Press-Cambridge, Mass. 1965.

QUADE (E. S.)

« L'analyse des systèmes, application de ses techniques au PPBS », Analyse et Prévision, VII, 6, juin 1969.

RAPOPORT (Anatol)

« Mathematical Aspects of General System Analysis » in « Les sciences sociales, problèmes et orientations », Mouton, La Haye, UNESCO, 1968.

REA (Robert H.)

« The Design of Integrated Technological Forecasting and Planning Systems for the Allocation of Resources », in « Perspectives of Planning », O.C.D.E., Paris, 1969.

RESCHER (Nicholas)

« La dynamique des changements de valeur », Analyse et Prévision, II, 3, septembre 1966.

RICHTA (R.) & SULC (Ota)

« La prévision de l'avenir et la révolution scientifique et technique », in « La Futurologie », numéro spécial de la Revue Internationale des Sciences Sociales, vol. XXI, n° 4, 1969, UNESCO.

ROBERTS (Edward B.)

« Exploratory and Normative Technological Forecasting : a Critical Appraisal », Technological Forecasting, vol. I, n° 2, fall 1969.

ROBSON (William A.)

« L'avenir de l'administration publique », Analyse et Prévision, I, 5, novembre 1966.

ROIG (Ch.)

« Analyse de systèmes en sciences sociales : perspectives de développement théorique », rapport introductif aux journées d'études sur l'analyse systémique en science politique, Association française de Science politique, Paris, avril 1970, ronéotypé.

RUBENSTEIN (A. H.)

« Organization and Research and Development Decision-Making within the Decentralized Firm », in « The Rate and Direction of Inventive Activity » Princeton University Press, N-J 1962.

RUBENSTEIN & RADNOR

« Top Managements role in Research Planning in Large Decentralized Companies », in « The Rate and Direction of Inventive Activity », op. cité.

RUMMEL (Rudolph J.)

« A Field Theory of Social Action with Application to Conflict within Nations », General Systems Yearbook, vol. X, 1965, p. 183 et ss.

RUYSER (R.)

« L'utopie et les utopies », PUF, 1950.

* SCHEFFLER (Israël)

« Anatomie de la science », Seuil, 1966.

* SCHWARZ (Stefan)

« Notes on Information and Epistemology in Futuristics », International Future Conference, Kyoto 1970, ronéotypé.

SERVIER (J.)

« Histoire de l'utopie », idées, Gallimard, 1967.

SHCHEDROVITZKY (G. P.)

« Methodological Problems of System Research », General Systems Yearbook, vol. XI, 1966.

* SIMONDON (G.)

« Du mode d'existence des objets techniques », Aubier-Montaigne, 1969.

SKALINA (Peter), RIHA (L)

« Long-term Prognosis and Policy for Steering and Controlling the Development and Growth of Science and Technology », ronéotypé, Prague, mai 1969.

SMALTER (Donald J.)

« Analytical Techniques in Planning », Long Range Planning, Vol. I, n° 1, septembre 1968.

* SOLO (Robert A.)

« Economic Organizations and Social Systems », Bobbs-Merrill Co, Inc., New-York, 1967.

* STAIKOV (Zahari)

« Methodological Problems Related to the Establishment of a General System of Prognostication », International Future Conference, Kyoto 1970, ronéotypé.

* STEENBERGEN (Bart van)

« Critical and Establishment Futurology », International Future Conference, Kyoto, 1970, ronéo.

SULC (O.)

« A Methodological Approach to the Integration of Technological and Social Forecasts », Technological Forecasting, vol. 3, n° 1, juin 1969.

TAVISS (I.)

« La futurologie et le problème des valeurs », in « La Futurologie », numéro spécial de la Revue Internationale des Sciences Sociales, vol. XXI, n° 4, 1969, UNESCO.

THOMPSON (J. W.)

« Prediction in Physics and the Social Sciences », General Systems Yearbook, vol. IX, 1964.

TONDL (L.)

« Man and Science », Institute for the theory and methodology of science of the Czechoslovak Academy of Science, Prague, 1969.

* TOWERS (B.)

« Evolutionary Trends and Human Potential », International Future Conference, Kyoto, 1970, ronéotypé.

UNESCO

« Manuel d'inventaire du potentiel scientifique et technique national », Etudes et Documents de Politique Scientifique, n° 15, 1969.

* UNESCO

« Tendances principales de la recherche dans les sciences sociales et humaines, partie I : sciences sociales », Mouton 1970. Voir notamment l'Introduction de J. Piaget et, du même auteur, le chapitre VII « problèmes généraux de la recherche interdisciplinaire et mécanismes communs », p. 559 et ss.

WALLISER (B.)

« Principes de base des systèmes finalisés », Ministère des Finances, ronéotypé.

WEBB (Kenneth W.)

« An Operation Research Study of the National Oceanographic Program », in « Actes de la 3^e Conférence internationale de recherche opérationnelle », Oslo, 1963, Dunod, Paris, 1964.

WEIDENBAUM (Murray L.)

« Effets à long terme de la grande technologie » Analyse et Prévision, VIII, 1-2 **juillet-août** 1969.

WEINBERG (Alvin M.)

« Technologie ou Engineering Social », Analyse et Prévision II, 4, octobre 1966.

YOUNG (O. R.)

« A Survey of General Systems Theory », General Systems Yearbook », vol. IX, 1964.

YOUNG (Stanley)

« L'entreprise considérée comme un système total », Direction et Gestion, n° 2, mars-avril 1969.

YOUNG (Stanley)

« Management : a Systems Analysis », Scott, Foresman and Co, 1966.

ZADEH (L. A.) & POLAK (E.)

« System Theory », Mc Graw Hill, inter-university Electronics series, **1969**.

TABLE DES MATIERES

		Pages
AVANT-PROPOS de J. Durand		3
INTRODUCTION		9
PREMIERE PARTIE LE NOYAU SCIENTIFIQUE DE LA PROSPECTIVE .		23
CHAPITRE I	Approche intégrative et approche sectorale	25
Section 1	Le processus d'intégration	26
	I Les interdépendances sociétales.....	26
	II La « société de masse »	33
Section 2	Le processus de désintégration	35
	I Le pluralisme administratif et politique.....	35
	II Le fusionnement des oppositions	37
	III La sous-rationalité	37
	A - Les rationalités locales	
	B - Technologie et société	
	C - Le besoin de l'approche intégrative	
CHAPITRE II	Approche théorique et approche empirique	45
CHAPITRE III	L'objet de la prospective .. ;	49
Section 1	La prospective peut-elle avoir un objet ?	50
	I La thèse de l'absence d'objet de la prospective	50
	II La prospective et le concept de la réalité	50
	III Prévision scientifique et prévision temporelle ..	53
Section 2	Le problème de la spécificité de l'objet de la prospective	59
CHAPITRE IV	L'approche décisionnelle et normative en prospective	61
Section 1	L'approche normative - décisionnelle et le statut scientifique de la prospective	62
Section 2	L'approche décisionnelle, l'approche intégrative et le temps	65
DEUXIEME PARTIE L'APPROCHE SYSTEMIQUE		69
CHAPITRE I	Peut-on définir l'approche systémique ou analyse de systèmes ?	71
Section 1	Quelques tentatives de définition	72

	Pages
Section 2	
La genèse de l'approche systemique.	74
I La « jeunesse » de l'analyse de systèmes	74
II La diversité de l'analyse de systèmes : analyse de systèmes et approche systemique.	76
III L'analyse systemique, processus inachevé	79
CHAPITRE II	
Les grandes orientations de l'approche systemique	80
Section 1	
L'approche systemique décisionnelle.	81
I Le cadre conceptuel général	81
II Les caractéristiques actuelles de l'approche sys- temique décisionnelle.	83
A - L'articulation du schéma	
B - Les limites de l'approche décisionnelle	
Section 2	
L'analyse systemique cognitive.	90
I Problèmes et besoins à l'origine de l'approche cognitive.	91
A - Approche systemique et approche inté- grative	
B - Le besoin de renouvellement de la mé- thode scientifique.	
II Les buts de l'approche systemique.	97
A - L'approche générale et l'objectif d'uni- fication de la science	
B - La notion systemique de niveaux	
III Les principaux outils conceptuels de l'approche systemique.	117
A - Système et environnement	
B - Différence, différenciation, variété, con- trainte, organisation	
C - L' i n v a r i a n c e	
D - Systèmes simples et systèmes com- plexes	
E - Téléologie et finalité	
F - La stabilité	
G - Vers une conception systemique de la causalité	
IV Vers une analyse systemique sociale.	126
V La prospective et l'approche systemique.	129
CONCLUSION	133
NOTES	141
BIBLIOGRAPHIE SELECTIVE	163

TRAVAUX ET RECHERCHES DE PROSPECTIVES

- La façade méditerranéenne
- Schéma directeur des télécommunications
- Composantes de la fonction urbaine, essai de typologie des villes
- Dictionnaire des projections de 1985 à 2000 (population et emploi)
- Schéma d'aménagement de l'aire métropolitaine marseillaise
- Schéma d'aménagement de la Basse-Seine (à paraître)
- Aménagement du Bassin Parisien
- Rapport du groupe de travail Paris-Nord
- Schéma d'aménagement de la métropole Lorraine (à paraître)
- Schéma d'aménagement de la métropole Lyon - Saint-Etienne - Grenoble (à paraître)
- Schéma d'aménagement de l'aire métropolitaine Nantes - Saint-Nazaire (à paraître)
- Scénarios d'aménagement du territoire
- Eléments pour un schéma directeur de l'informatique
- Prospective et analyse de systèmes

En **préparation** : • Le schéma prospectif de la France à l'horizon 2000 • Les transformations du monde rural • Le livre bleu de la façade méditerranéenne • Méthode de décision et aménagement du territoire • Le schéma directeur des aéroports • L'aménagement des grandes zones touristiques • Les prévisions technologiques et aménagement du territoire.

DELEGATION A L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET A L'ACTION REGIONALE

1, avenue Charles-Floquet, 75-Paris (7^e)

Fondateur de la collection : Gérard WEILL +

Directeur de la publication : Jacques DURAND

Administrateur : Hélène ROGER-VASELIN

Secrétaire de rédaction : Marie GRENIER

Composition : BIALEC

Impression : La Documentation Française

Couverture : Claude CAUJOLLE et Denise COHÉN

Impression de la couverture :

Société Industrielle d'Imprimerie - Levallois

Copyright by La Documentation Française

REVUE

2000

La revue « 2000 », publication ouverte sur les problèmes de l'avenir à long terme, traite des aspects internationaux de l'environnement, du cadre de vie, du développement économique et des technologies nouvelles.

«2000» présente des études sur l'aménagement régional, l'avenir des grandes agglomérations et fait le point des techniques avancées.

Ces problèmes ne sont plus du ressort des seuls spécialistes. Chacun s'y trouve directement intéressé et particulièrement ceux qui ont des responsabilités dans les différents secteurs du développement ou de l'environnement.

Techniques avancées

- **prospective**
- **environnement**

* DIRECTION-REDACTION, 52, rue des Saints-Pères, Paris VII^e, 222.44.91.

* ABONNEMENTS-ADMINISTRATION-PUBLICITE, I.P.E.,
59, av. Denfert-Rochereau, Paris XIV^e.

* VENTE AU NUMERO, La Documentation Française,
29-31, quai Voltaire, Paris VII^e.

AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

LA DOCUMENTATION FRANÇAISE

29-31, quai Voltaire - 75 - Paris 7^e

AM 259